



Análise Económica do Processo de Colmatagem de Rolhas Naturais

ISOLETE MARGARIDA ROCHA GONÇALVES

Julho de 2017



Análise Económica do Processo de Colmatagem de Rolhas Naturais

ISOLETE MARGARIDA ROCHA GONÇALVES

Julho de 2017

Para a minha irmã,

Por tudo o que é para mim,
Por tudo o que faz por mim.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à Amorim & Irmãos, S.A. pela possibilidade de realizar o estágio nas suas instalações. Não posso deixar de agradecer em especial às pessoas dentro da empresa que me acompanharam neste percurso: ao meu orientador, Eng. Paulo Gil, obrigada por todos os ensinamentos. À Eng^a. Diana Dias, o meu muito obrigada por me ter acolhido no início do estágio, ensinando-me muitas das bases sobre o mundo que são as rolhas de cortiça.

À Silvia Simões, que acompanhou todo o meu estágio a partir dos recursos humanos, encaminhando-me sempre para o melhor caminho.

À Rita Campos e ao Paulo Santos, o meu sincero obrigada por toda a disponibilidade e por todos os ensinamentos.

A todos os funcionários do setor Acquamark, o meu muito obrigada, em especial aos reponsáveis de turnos, Rosalina e Henrique. Um obrigada também a todas as funcionárias do laboratório da Amorim & Irmãos, S.A. pelos ensinamentos acerca das análises feitas.

Agradeço ainda ao Instituto Superior de Engenharia do Porto, na pessoa da Dra. Isabel Brás, que possibilitou o estágio, e na pessoa da Dra. Manuela Correia, minha orientadora, que se disponibilizou sempre para tudo o que precisei. Deixo ainda um grande agradecimento ao Prof. Santos Neves, por toda a ajuda na elaboração das análises económicas presentes nesta dissertação.

Aos meus pais e à minha irmã, todos os agradecimentos do mundo não chegam. É graças a vocês que cheguei onde cheguei, porque vocês sempre acreditaram em mim e me deram toda a força necessária para seguir em frente. Aos meus avós, obrigada pelo carinho.

Sofia, Luís, Ana, vocês não precisam de palavras, mas nunca é demais agradecer por estarem sempre presentes.

Ana Sofia, Natália, Daniela Araújo, Raquel e Daniela Gomes, os meus últimos anos não teriam sido iguais se não tivessem feito parte deles. Obrigada pela amizade para toda a vida que me deram.

A toda a minha família e amigos, obrigada.

Resumo

O objectivo da presente dissertação é elaborar a análise económica da melhoria ao processo de colmatagem de rolhas de cortiça Acquamark® 2.0, e assim verificar a viabilidade da implementação da referida melhoria.

Para a elaboração desta dissertação, foi necessário analisar todo o processo de colmatagem Acquamark®, sendo que todos os ensaios aqui apresentados foram elaborados como parte do estágio. Foi ainda dado apoio ao setor, assim como ao departamento responsável pela melhoria do processo.

A abordagem analítica fundamentou-se no conhecimento do produto e do processo, na realização de ensaios de comparação – nos quais rolhas das principais origens usualmente colmatadas por esta técnica foram colmatadas pelos dois processos – e na interpretação dos resultados obtidos pelo processo atual Acquamark® e pela nova proposta Acquamark® 2.0.

Foram elaborados três ensaios de classe visual, nos quais cada lote de rolhas foi colmatado pelos dois processos (Acquamark® e Acquamark® 2.0). Os resultados obtidos foram comparados, de forma a ser possível valorizar o processo Acquamark® 2.0 por comparação com o processo Acquamark®.

A valorização do processo foi estimada por dois métodos – o método A&I e o método baseado na ferramenta *Finicia*, com análise a 10 anos – tendo sido ainda consideradas duas condições diferentes, nomeadamente, a venda de todas as rolhas nas classes corretas e a desvalorização de classes no momento da venda.

Para esta análise, em que se assumiram vendas das rolhas nas classes corretas, foi obtido um *payback* de [REDACTED] para o método A&I e de [REDACTED] para o método baseado na ferramenta *Finicia*, enquanto para a análise em que se assumiu uma desvalorização das classes esses valores passam para [REDACTED] e [REDACTED], respetivamente. Isto mostra que em qualquer um dos casos o projeto é economicamente viável, visto ter um *payback* inferior ao tempo de análise do projeto.

Sabendo que o método A&I não tem em conta todos os parâmetros que o método baseado na ferramenta *Finicia* tem, é seguro afirmar que os resultados mais fiáveis são os apresentados pelo segundo método. Assim, é importante analisar os indicadores de avaliação do projeto obtidos por este método: com um VAL de [REDACTED] para a primeira análise e de [REDACTED] para a segunda, este parâmetro mostra uma grande viabilidade económica em ambas as análises do projeto, visto os valores serem bastante superiores a zero. Aliando este parâmetro ao TIR, que apresenta valores superiores à taxa de atualização ([REDACTED]), com [REDACTED] e [REDACTED] para a primeira e segunda análises, respetivamente, confirma-se a viabilidade económica do projeto nas duas análises apresentadas.

Sabe-se ainda que as necessidades de mercado estão contidas entre as duas situações estudadas, pelo que os resultados reais da valorização encontrar-se-ão entre os resultados obtidos para as duas condições.

Assim, com a viabilidade económica comprovada, e considerando ainda que as características físico-mecânicas do produto melhorado são superiores às do produto atual, conclui-se que o produto tem viabilidade para a sua implementação.

Palavras-chave: cortiça, rolhas, Acquamark®, Acquamark® 2.0, melhoria, valorização, viabilidade económica

Abstract

The present dissertation's objective is to make an economic analysis on Acquamark®'s 2.0 cork stoppers sealing process, and to assess the economic feasibility of its implementation.

To conclude this dissertation, it was necessary to analyse the entire Acquamark®'s sealing process, and all the experiments were done as part of the internship. Support was also given to the sector, as well as to the department responsible for the process improvement.

The analitic approach was based on the knowledge of the product and the process, on the execution of comparative experiments – where stoppers from the major origins that are usually sealed by this process were sealed by the two processes – and on the interpretation of the results obtained by the current Acquamark® and by the new proposal Acquamark® 2.0.

Three experiments were made, where each lot of corks was sealed by the two processes (Acquamark® and Acquamark® 2.0). The obtained results were compared, to value Acquamark®'s 2.0 process by comparing it with Acquamark®'s process.

The valorisation was estimated by two methods – the A&I method and another one based on *Finicia's* tool, for a time period of 10 years. Two different conditions have been considered, namely, sell all the stoppers at their correct class prices and classes devaluation at selling time.

For the analysis assuming that all the stoppers are sold according to their correct class prices the payback obtained was [REDACTED] by the A&I method and [REDACTED] based on *Finicia's* tool method, while for the scenario of classes devaluation at selling time the payback was [REDACTED] and [REDACTED], respectively. This shows that in both analyses the project is economically viable, since it has a payback lower than the project analysis time.

Knowing that the A&I method doesn't take into consideration all the parameters that are used on the *Finicia's* tool method, it's safe to assume that the most reliable results are the one's presented by the second method. Therefore, it's important to analyse the project evaluation indicators obtained by this method: with a NPV (net present value) of [REDACTED] to the first analysis and [REDACTED] to the second, this parameter shows a high economic viability in both project analysis, since both values are greater than zero. Allaying this parameter to IRR (internal rate of rentability), that presents values greater than the refresh rate ([REDACTED]), with [REDACTED] and [REDACTED] to the first and second analysis, respectively, the economic viability of this project is proved to both analysis.

It's also known that the market needs are contained in between the two studied conditions, whereby the real valorisation can be found between the obtained results for both conditions.

Therefore, with proven economic viability, and considering that the physical-mechanical characteristics of the improved product are superior to the current product, it can be concluded that the product has viability to be implemented.

Key-words: cork, stoppers, Acquamark[®], Acquamark[®] 2.0, improvement, valorisation, economic viability

Índice

Nomenclatura.....	xix
Abreviaturas e Siglas.....	xix
Glossário	xix
Capítulo 1 – Introdução	1
1.1. Objetivo do estágio	1
1.2. Enquadramento/Importância do trabalho desenvolvido	1
1.3. A Amorim.....	2
1.4. Estrutura da dissertação	6
Capítulo 2 – A Cortiça	7
2.1. Estrutura Celular da Cortiça.....	8
2.2. Composição Química da Cortiça	8
2.2.1. Suberina	8
2.2.2. Lenhina.....	9
2.2.3. Polissacarídeos	10
2.2.4. Taninos.....	10
2.2.5. Ceróides	10
2.2.6. Cinzas.....	11
2.3. Tipos de Cortiça.....	11
2.4. Características/Propriedades da Cortiça.....	12
2.5. Utilização da Cortiça.....	13
2.6. A Indústria Corticeira	14
2.7. A Cortiça como Rolha.....	16
2.7.1. Tipos de Rolhas.....	16
2.7.2. Defeitos das/nas Rolhas	19
2.7.3. A Cortiça e o TCA.....	21
2.7.4. Cortiça vs. Sintéticos	21
Capítulo 3 – Análise Económica de um Projeto.....	23
3.1. Projeto de Investimento	23

3.1.1. Fases de Desenvolvimento de um Projeto de Investimento	23
3.1.2. Tipos de Avaliação de Projetos.....	25
3.1.3. Tipos de Projetos de Investimento	26
3.2. Fases do Estudo de Avaliação de um Projeto.....	28
3.3. Elementos Necessários à Avaliação Económica de um Projeto	28
3.3.1. Cash-flow.....	28
3.3.2. Atualização	29
3.3.3. Elementos de Cálculo Financeiro.....	30
3.3.4. Avaliação a Preços Constantes vs. Preços Correntes	30
3.3.5. Avaliação na Ótica do Projeto e na Ótica do Investidor.....	31
3.4. Critérios de Avaliação de um Projeto	31
3.4.1. Período de recuperação.....	32
3.4.2. Valor Atual Líquido.....	32
3.4.3. Taxa Interna de Rentabilidade	33
3.4.4. Critério de Anuidade	34
3.5. A Ferramenta Finicia	34
Capítulo 4 – Acquamark®: passado, presente e futuro	35
4.1. O Acquamark®	35
4.1.1. História do Acquamark®	35
4.1.2. Processo de Colmatagem Acquamark® Standard	37
4.2. Acquamark® 2.0 – O futuro do Acquamark®	38
4.2.1. Alterações ao processo de Colmatagem.....	38
4.2.2. Situação Atual.....	38
Capítulo 5 – Análise Económica aos Processos: ACQ STD vs. ACQ 2.0	39
5.1. Custos Atuais (Acquamark® Standard)	40
5.1.1. Capacidade do Sector	40
5.1.2. Gastos Com Reagentes.....	40
5.1.3. Consumo de Energia	41
5.1.4. Resumo dos Gastos Associados ao Processo Acquamark® Standard	42

5.2. Custos do processo Acquamark® 2.0.....	42
5.2.1. Capacidade do Sector	42
5.2.1.1. Gastos com Pessoal.....	43
5.2.1.2. Investimento para Compra de Máquinas	43
5.2.2. Gastos com Reagentes.....	43
5.2.3. Consumo de Energia	43
5.2.4. Outros Gastos.....	44
5.2.5. Resumo dos Gastos Associados ao Acquamark® 2.0	44
5.3. Comparação de Processos.....	45
5.4. Ensaios Efectuados.....	45
5.4.1. Representatividade dos Lotes Utilizados	46
5.4.2. 1º Ensaio de Classe Visual	47
5.4.3. 2º Ensaio de Classe Visual	49
5.4.4. 3º Ensaio de Classe Visual	51
5.5. Valorização do Produto Assumindo Vendas das Rolhas nas Classes Corretas	54
5.5.1. Pressupostos Assumidos.....	56
5.5.2. Valorização pelo Método da A&I	57
5.5.3. Valorização Baseada na Ferramenta Finicia.....	58
5.5.3.1. Indicadores do Projeto.....	62
5.5.3.2. Avaliação do Projeto.....	63
5.6. Valorização do Produto Assumindo Vendas das Rolhas com Desvalorização das Classes	64
5.6.1. Pressupostos Assumidos.....	65
5.6.2. Valorização pelo Método da A&I	66
5.6.3. Valorização Baseada na Ferramenta Finicia.....	66
5.6.3.1. Indicadores do Projeto.....	69
5.6.3.2. Avaliação do Projeto.....	70
Capítulo 6 – Conclusões e sugestões para trabalho futuro.....	71
Referências Bibliográficas	73

Índice de figuras

Figura 1.1 – Dr. António Amorim (presidente do conselho de administração), ao lado do logótipo do grupo Amorim (retirado de [2])	3
Figura 1.2 – Extração da cortiça (retirada de [5])	3
Figura 1.3 – Presença mundial do grupo Amorim (retirado de [8])	5
Figura 2.1 – Cortiça [12]	7
Figura 2.2 – Estrutura celular da cortiça [18]	8
Figura 2.3 – Proposta de modelo de estrutura da suberina (adaptado de [20])	9
Figura 2.4 – Monómeros da lenhina (adaptado de [21])	9
Figura 2.5 – Estrutura molecular da celulose [22]	10
Figura 2.6 – Fórmulas de estrutura da cerina e da friedelina (adaptado de [17])	11
Figura 2.7 – Cortiça virgem, secundeira e de reprodução (retirado de [17])	12
Figura 2.8 – Distribuição da área mundial de sobreiro (adaptado de [10])	14
Figura 2.9 – Distribuição da produção média anual mundial de cortiça (adaptado de [10]) ..	14
Figura 2.10 – Distribuição do sobreiro em Portugal (retirado de [20])	15
Figura 2.11 – Processo de transformação da cortiça (retirado de [10])	15
Figura 2.12 – Tipos de rolhas (retirado de [27-38])	18
Figura 2.13 – Defeitos das/nas rolhas	20
Figura 3.1 – Fases de desenvolvimento de um projeto (adaptado de [42])	24
Figura 3.2 – Fases do ciclo de um projeto (retirado de [43])	25
Figura 3.3 – Fluxograma da determinação do cash-flow (retirado de [44])	29
Figura 3.4 – Relação entre o VAL e a taxa de atualização (i) (retirado de [42])	33
Figura 3.5 – Representação gráfica da TIR (retirado de [42])	33
Figura 4.1 – Fluxo de Produção das Rolhas Acquamark® (adaptado de [46])	36
Figura 4.2 – Fluxo de processo no sector Acquamark®	37
Figura 4.3 – Fluxo de processo do Acquamark® 2.0, no sector Acquamark®	38
Figura 5.1 – Principais diferenças entre os dois processos Acquamark®	45
Figura 5.2 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE2D para o 1º Ensaio de Classe Visual	47
Figura 5.3 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE3D para o 1º Ensaio de Classe Visual	48
Figura 5.4 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE2D para o 2º Ensaio de Classe Visual	50
Figura 5.5 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE3D para o 2º Ensaio de Classe Visual	50

Figura 5.6 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE2D para o lote de origem C do 3º Ensaio de Classe Visual	51
Figura 5.7 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE3D para o lote de origem C do 3º Ensaio de Classe Visual	52
Figura 5.8 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE2D para o lote de origem 4º/5º do 3º Ensaio de Classe Visual	52
Figura 5.9 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE3D para o lote de origem 4º/5º do 3º Ensaio de Classe Visual	53
Figura 5.10 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE2D para o lote de compra 5º do 3º Ensaio de Classe Visual	53
Figura 5.11 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE3D para o lote de compra 5º do 3º Ensaio de Classe Visual	54

Índice de tabelas

Tabela 3.1 – Capitais e juros vencidos por ano de exploração (adaptado de [42])	30
Tabela 3.2 – Capital capitalizado acumulado por ano de exploração (adaptado de [42]).....	30
Tabela 3.3 – Cash-flow atualizado por ano de exploração (adaptado de [42]).....	30
Tabela 5.1 – Valores de produção no sector Acquamark® nos anos 2015 e 2016 e previsão para 2017 em diante	39
Tabela 5.2 – Produção máxima atual no sector Acquamark®	40
Tabela 5.3 – Consumo de Energia de 2016 no sector Acquamark®	41
Tabela 5.4 – Consumos e custos energéticos diários e anuais médios para laboração a 2 turnos.....	41
Tabela 5.5 – Resumo dos gastos associados ao processo Acquamark® Standard.....	42
Tabela 5.6 – Produção diária máxima no sector Acquamark® para diferentes quantidades de máquinas e turnos	42
Tabela 5.7 – Consumos e custos energéticos diários e anuais médios para laboração a 3 turnos.....	44
Tabela 5.8 – Resumo dos gastos associados ao processo Acquamark® 2.0	45
Tabela 5.9 – Quantidade de rolhas para colmatar que entram no sector Acquamark® anualmente	46
Tabela 5.10 – Percentagens de cada classe de origem analisada (para 67,7% e 100% das rolhas)”	47
Tabela 5.11 – Resultados da desdobra feita pelo Laboratório de Rolhas Naturais	49
Tabela 5.12 – Preços de venda ao público das diferentes classes do produto ACQ assumindo classes de venda corretas	55
Tabela 5.13 – Preço de venda do lote C do 3º Ensaio de Classe Visual assumindo classes de venda corretas	55
Tabela 5.14 – Preço de venda do lote 4º/5º do 3º Ensaio de Classe Visual assumindo classes de venda corretas	55
Tabela 5.15 – Preço de venda do lote 5º de compra do 3º Ensaio de Classe Visual assumindo classes de venda corretas	55
Tabela 5.16 – Gastos adicionais do processo ACQ 2.0.....	57
Tabela 5.17 – Valorização de cada classe e total do processo ACQ 2.0	58
Tabela 5.18 – Vendas anuais de cada classe de origem assumindo classes de venda corretas	60
Tabela 5.19 – Custos e fornecimentos anuais para o processo ACQ 2.0	60
Tabela 5.20 – Investimento necessário para o processo ACQ 2.0	60

Tabela 5.21 – Investimento anual necessário em fundo de maneio assumindo classes de venda corretas	60
Tabela 5.22 – Dados para o cálculo do cash-flow para a análise assumindo classes de venda corretas.....	61
Tabela 5.23 – Balanço anual assumindo classes de venda corretas.....	61
Tabela 5.24 – Indicadores económicos do projeto assumindo classes de venda corretas....	62
Tabela 5.25 – Indicadores económico-financeiros do projeto assumindo classes de vendas corretas.....	62
Tabela 5.26 – Indicadores de liquidez do projeto assumindo classes de venda corretas.....	62
Tabela 5.27 – Indicadores de risco de negócio do projeto assumindo classes de venda corretas.....	62
Tabela 5.28 – Cash-flows atualizados assumindo classes de venda corretas	63
Tabela 5.29 – Indicadores de avaliação do processo ACQ 2.0 assumindo classes de venda corretas.....	63
Tabela 5.30 – Preços de venda ao público das diferentes classes do produto ACQ, assumindo desvalorização de classes	64
Tabela 5.31 – Preço de venda do lote C do 3º Ensaio de Classe Visual	64
Tabela 5.32 – Preço de venda do lote 4º/5º do 3º Ensaio de Classe Visual	64
Tabela 5.33 – Preço de venda do lote 5º de compra do 3º Ensaio de Classe Visual.....	65
Tabela 5.34 – Valorização de cada classe e total do processo ACQ 2.0	66
Tabela 5.35 – Vendas anuais de cada classe de origem assumindo desvalorização de classes	67
Tabela 5.36 – Investimento anual necessário em fundo de maneio assumindo desvalorização de classes.....	67
Tabela 5.37 – Dados para o cálculo do cash-flow assumindo desvalorização de classes	68
Tabela 5.38 – Balanço anual assumindo desvalorização de classes.....	68
Tabela 5.39 – Indicadores económicos do projeto assumindo desvalorização das classes..	69
Tabela 5.40 – Indicadores económico-financeiros do projeto assumindo desvalorização de classes.....	69
Tabela 5.41 – Indicadores de liquidez do projeto assumindo desvalorização de classes	69
Tabela 5.42 – Indicadores de risco de negócio do projeto assumindo desvalorização de classes.....	69
Tabela 5.43 – Cash-flows atualizados assumindo desvalorização de classes.....	70
Tabela 5.44 – Indicadores de avaliação do projeto assumindo desvalorização de classes ..	70

Nomenclatura

Abreviaturas e Siglas

ACQ: Acquamark®

EBIT: Lucros antes de juros e impostos (*Earnings Before Interest and Taxes*)

EBITDA: Lucros antes de juros, impostos depreciação e amortização (*Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*)

EE2D: Escolha Eletrônica 2D

EE3D: Escolha Eletrônica 3D

IAPMEI: Agência para a Competitividade e Inovação

IRR: Internal Rate of Rentability (taxa interna de rentabilidade)

ML: Milheiro (Mil rolhas)

NPV: Net Present Value (valor atual líquido)

OEE: Eficiência Operacional

OF('s): Ordem(ns) de fabrico

STD: *Standard*

TCA: 2,4,6-tricloroanisol

TIR: Taxa Interna de Rentabilidade

VAL: Valor Atual Líquido

Glossário

Calibre: dimensões da rolha, em milímetros. Por exemplo, uma rolha de calibre 45x24 tem 45 mm de comprimento e 24 mm de diâmetro.

Canais lenticulares: canais formados pelos poros da cortiça, no interior da rolha.

Capilaridade: também designado por progressão capilar, é o parâmetro que mede a capacidade de vedação da rolha (quanto menor a capilaridade, melhor a capacidade de vedação).

Colmatagem: processo de enchimento dos poros da rolha de cortiça natural com uma mistura de pó de cortiça, cola e reagentes. É utilizada para rolhas de menor qualidade, aumentando a capacidade de vedação do produto.

Descortiçamento: ato de retirar a cortiça do sobreiro, sem danificar o mesmo.

Desdobra: divisão de uma amostra de rolhas usando como critério a sua qualidade.

Lenticelas: poros das rolhas.

Polir: ajuste do diâmetro da rolha, ou seja, ajuste do corpo da rolha.

R18: reagente utilizado no processo de colmatagem que ajuda à decomposição gradual do peróxido de hidrogénio.

Tamborada: um processo de colmatagem em uma máquina.

Topejar: ajuste dos topos das rolhas.

Alguns conteúdos desta dissertação foram propositadamente apagados por motivos de confidencialidade.

Capítulo 1 – Introdução

Neste capítulo serão explicados os objetivos do estágio, assim como o enquadramento e importância do trabalho desenvolvido.

Para além disso, é feita a apresentação da empresa onde o estágio foi realizado, sendo por fim exposta a estrutura desta dissertação.

1.1. Objetivo do estágio

O estágio desenvolvido teve um objetivo principal: fazer a análise económica da melhoria ao processo de colmatagem Acquamark® (Acquamark® 2.0).

De forma a melhorar o processo Acquamark®, e existindo já todas as formulações necessárias ao novo produto, é necessário avaliar tudo o que o processo envolve, desde o momento em que as rolhas chegam ao armazém desta secção, até ao momento em que saem desta mesma secção, já prontas para embalar, considerando todos os custos envolvidos.

Analisando todos os custos associados aos dois processos, Acquamark® e Acquamark® 2.0, e comparando os mesmos, é possível comprovar a viabilidade do projeto em estudo ou rejeitar o mesmo por não ser economicamente viável.

Esta é a análise que é feita no decorrer desta dissertação, tendo sempre em conta que o produto é uma alteração a um produto já existente e não um produto novo, pelo que os custos que se mantêm de um processo para o outro não são tidos em conta, o que leva a que seja elaborada uma análise comparativa do processo novo em relação ao atual.

1.2. Enquadramento/Importância do trabalho desenvolvido

Este trabalho é a continuação de uma série de estágios, todos com a finalidade de lançar este produto para o mercado.

O Acquamark® tem uma grande importância na rentabilidade da cortiça para rolhas, visto que, através deste tratamento, é possível aproveitar e valorizar economicamente um conjunto de rolhas que noutro caso seriam desvalorizadas em processo de trituração e fabrico de produtos com menor valor percebido. Isto deve-se ao facto de existir uma colmatagem da rolha, ou seja, de os seus poros serem preenchidos por uma mistura de cola com pó de cortiça, de forma a melhorar a sua qualidade.

O processo de colmatagem já não é novo na indústria, porém, o Acquamark® oferece uma grande vantagem, que é o de esta colmatagem ser feita em base aquosa, ao contrário das habitualmente aplicadas no sector, em base solvente. Este facto leva a que, além de mais ecológico, o processo Acquamark® seja também mais seguro, pois reduz os riscos associados a uma base solvente, como a sua toxicidade e perigo de explosão.

Assim, uma das razões para o desenvolvimento do Acquamark® 2.0 vem ao encontro da aposta da Amorim de tentar reduzir ao máximo as colmatagens feitas em base solvente, privilegiando cada vez mais as colmatagens aquosas. A primeira versão do produto levou a uma diminuição na quantidade de colmatagens em base solvente, mas com esta nova versão tenta-se reduzir ainda mais esse valor.

Além deste facto, existe ainda a necessidade de expandir o produto, que neste momento estabilizou no mercado. Para isso, o Acquamark® 2.0 tem como objetivo melhorar a qualidade da rolha, tanto a nível mecânico como a nível visual, aproximando o seu aspeto final do obtido com a colmatagem em base solvente, visto este ser mais apelativo para o mercado. Tenta-se, desta forma, entrar num maior número de mercados, até agora interditos devido principalmente a esta diferença visual, mas sem descuidar o ambiente.

1.3. A Amorim

A origem da empresa Amorim remonta a 1870, quando António Alves de Amorim criou, no Cais de Vila Nova de Gaia, uma fábrica de produção manual de rolhas de cortiça. Mais tarde, em 1908, com o intuito de aumentar a produção, a família abriu uma nova fábrica em Santa Maria de Lamas. Nos nossos dias, o Grupo Amorim constitui uma multinacional que trabalha a cortiça em diversos contextos, não só no que diz respeito às “(...) rolhas dos melhores vinhos, [mas também aos] mais improváveis objetos do quotidiano, artigos de desporto olímpico, absorventes de óleos e solventes orgânicos, obras de referência mundial, projetos rodoviários e ferroviários de última geração, naves espaciais...” [1]. Desta forma, potencia uma exploração virtualmente infinita desta matéria prima inteiramente natural, “(...) que agrega cultura, sustentabilidade e performance técnica (...)” [2].

Pode então dizer-se que, ao longo do tempo e das quatro gerações que têm encabeçado esta empresa, a mesma tem vindo a diversificar os seus artigos, ao mesmo tempo que expande a sua área geográfica de ação. Neste âmbito, em 1963 foi criada a Corticeira Amorim, com o objetivo de dar vida aos desperdícios gerados pela empresa já existente, transformando-os em granulados e aglomerados de cortiça, puros ou compostos, que permitiram uma nova panóplia de aplicações para esta matéria-prima. Nesta mesma década foram ainda adquiridas e criadas outras empresas em Portugal e noutros países, que

à semelhança da Corticeira Amorim se especializaram em produtos específicos com base na cortiça e com aplicações diferentes [1-7].

Desde 1998, o logótipo da empresa (figura 1.1) é constituído por “(...) uma árvore estilizada com o nome Amorim, simbolizando os princípios do Grupo: harmonia ambiental, força natural e confiança no crescimento (...)” [3].



Figura 1.1 – Dr. António Amorim (presidente do conselho de administração), ao lado do logótipo do grupo Amorim (retirado de [2])

No ano de 1983, e numa busca incessante pela qualidade, a empresa constituiu o Labcork (Laboratório Central do Grupo Amorim, S.A.), “(...) transversal a toda a atividade do Grupo” [3]. Nesta altura em que a empresa produz já os diversos derivados da cortiça, que são por sua vez utilizados para fins cada vez mais diversificados, o laboratório torna possível “(...) antecipar e responder às previsíveis exigências deste mercado em pleno desenvolvimento: adaptação da produção a novos processos de engarrafamento e às necessidades do mercado das diversas bebidas, cumprindo as apertadas normas internacionais de qualidade” [3].

A par da qualidade, a sustentabilidade é uma preocupação constante do Grupo Amorim, fazendo parte da sua Missão uma “(...) perfeita harmonia com a Natureza” [4]. Para tal, a extração da cortiça (figura 1.2) é feita de forma



Figura 1.2 – Extração da cortiça (retirada de [5])

cíclica e sem danificar as árvores, o que mantém viável o montado de sobreiro [1-7]. Desta forma obtêm-se vantagens económicas, mas também ambientais, pois “As florestas de sobreiros são importantes sumidouros naturais de CO₂, regulam o ciclo hidrológico, protegem contra a erosão e os incêndios e fomentam uma biodiversidade (...)” [5], sendo que o sobreiro foi “(...) declarado Árvore Nacional de Portugal, pela Assembleia da República” em 2011 [3].

Em 2007, a Corticeira Amorim publicou um Relatório de Sustentabilidade da indústria, e iniciou “(...) uma comunicação regular, sistemática e estruturada das suas políticas e práticas em matéria de sustentabilidade” [3], e ainda neste ano aderiu ao BCSD, o Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável. Mais tarde foi lançado o Programa Escolha Natural, um programa de sustentabilidade “(...) com o objetivo de integrar a sustentabilidade no negócio e de aumentar a competitividade da Corticeira Amorim a longo prazo” [3].

No ano seguinte, a empresa aderiu “(...) ao Condomínio da Terra & GFTN, sistema voluntário que visa cuidar do Planeta de forma integrada (...) [do qual se tornou o] seu 1.º condómino” [3]. Também neste ano, a empresa investiu no “(...) Green Cork, iniciativa da Quercus (...), [um] programa de recolha e reciclagem de rolhas de cortiça cujas receitas revertem para a plantação e preservação da floresta autóctone portuguesa” [3]. Este projeto de reciclagem foi concretizado um ano mais tarde com a “Inauguração da 1.ª instalação mundial de reciclagem de rolhas de cortiça na Amorim Cork Composites, em Mozelos (...)” [3], que hoje em dia trata e transforma em granulados – e portanto novamente em matéria-prima – as rolhas recolhidas em todo o espaço europeu. A cortiça reciclada não volta a ser utilizada em rolhas, mas integra outros objetos com as mais variadas finalidades [1-7].

Para promover a sustentabilidade no seio da empresa contribui ainda “(...) a implementação de tecnologias e processos produtivos ecoeficientes (...)” [5], que permitiu nos últimos 10 anos uma redução de 40% das emissões carbónicas, com a utilização do pó de cortiça como energia de biomassa para suprir grande parte das necessidades energéticas da empresa. Além disso, “A Corticeira Amorim foi a primeira empresa do setor a promover a análise do impacto ambiental dos seus produtos (...)” [5], tendo conseguido concluir que as rolhas de cortiça têm vantagens ambientais em relação a outros produtos usados para o mesmo efeito, nomeadamente no que diz respeito à emissão de dióxido de carbono, “(...) 24 vezes inferiores às registadas pelos vedantes de alumínio e estão dez vezes abaixo dos de plástico” [5].

Revendo um pouco a história da empresa, é possível destacar a mentalidade vanguardista da mesma, já que, em 1938, a na altura denominada Amorim & Irmãos, Lda., criou um “(...) refeitório para os funcionários, onde a empresa passa [a] servir diariamente uma sopa quente.” [3], e disponibilizou aos mesmos o acesso a um médico. Com o passar do

tempo, no entanto, a responsabilidade social da Corticeira Amorim deixou de se centrar apenas no centro da empresa para passar a concentrar-se na comunidade onde esta se insere; desta forma, coopera com diversas “(...) causas e instituições de relevante interesse sociocultural, seja a nível local, nacional ou internacional” [6].

De facto, a empresa tem-se empenhado em ações sociais, mas também a nível económico e humanitário, “(...) dinamizando iniciativas em áreas (...) [como] a cultura, o ensino, a solidariedade social e a investigação científica” [6]. Neste âmbito da investigação, a Corticeira Amorim é a única empresa de cortiça “(...) a deter uma organização de referência, sem fins lucrativos, com o objetivo de incentivar a investigação e o conhecimento sobre o vinho, a Academia Amorim” [6], que foi criada em 1992 para financiar pesquisas relacionadas com o vinho. Para além disso, a preocupação da empresa com o saber reflete-se na sua estreita relação com entidades de ensino no estrangeiro, nomeadamente com a criação de bolsas de estudo [1-7].

Para concluir, pode dizer-se que “(...) o Grupo Amorim detém hoje uma posição consolidada em dezenas de empresas nos cinco continentes e em diversas áreas económicas” [7] (figura 1.3): a cortiça, os têxteis, e mesmo a vitivinicultura e o enoturismo – materializados na Quinta de Nossa Senhora do Carmo, no Douro, com a produção de produtos naturais e o primeiro hotel do vinho de Portugal. Tudo isto concretizado com base no respeito pelo “(...) desenvolvimento económico, social e ambiental (...)” [7] e na busca incessante pela qualidade, e atualmente dinamizado pela quarta geração da família Amorim a investir-se na empresa [1-7].

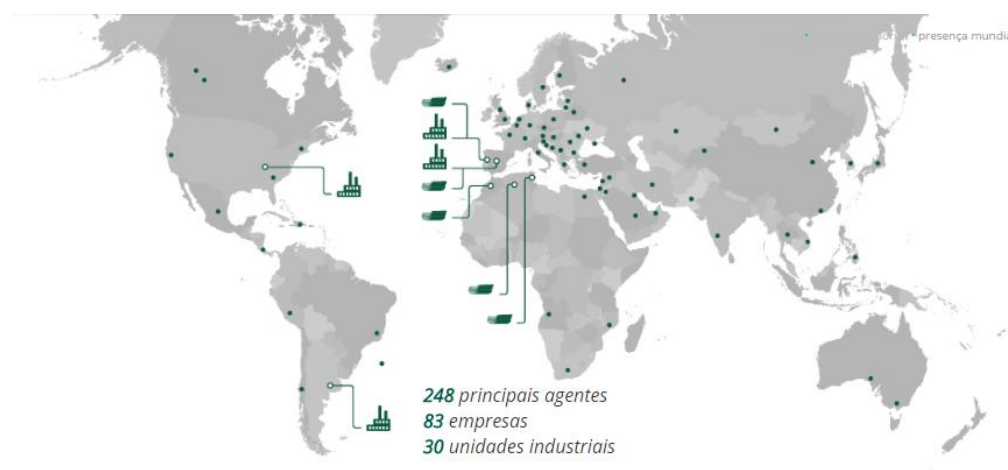


Figura 1.3 – Presença mundial do grupo Amorim (retirado de [8])

O estágio necessário à elaboração desta dissertação foi realizado na Amorim & Irmãos, S.A. uma das empresas do grupo Amorim, na fábrica de Santa Maria de Lamas, onde o produto estudado é produzido.

1.4. Estrutura da dissertação

Após a introdução aqui apresentada, são dadas algumas informações sobre a cortiça (capítulo 2), seguindo-se informação necessária à elaboração de uma análise económica (capítulo 3) e uma pequena apresentação do produto estudado – Acquamark® (capítulo 4).

De seguida é feita a análise económica do projeto (capítulo 5), usando dois métodos diferentes e duas valorizações distintas para o produto, terminando-se com uma pequena conclusão dos resultados obtidos e algumas sugestões de trabalho futuro (capítulo 6).

Capítulo 2 – A Cortiça

Para um melhor entendimento do trabalho desenvolvido, é necessário compreender alguns conceitos inerentes à cortiça.

Cortiça é o nome dado ao tecido suberoso natural da casca do sobreiro. É uma matéria-prima 100% natural, que se evidencia pelo facto de se reconstituir sempre que é extraída do sobreiro [9-11]. Por definição, a cortiça é “o parênquima suberoso originado pelo meristema súbero-felodérmico do sobreiro (*Quercus suber* L.), constituindo o revestimento do seu tronco e ramos” [9]. Na figura 2.1 estão representadas placas de cortiça.



Figura 2.1 – Cortiça [12]

O ato de extrair a cortiça do sobreiro (ou descortiçamento) é uma operação muito delicada, apenas feita por profissionais experientes, respeitando a periodicidade, intensidade e modalidade, de forma a garantir a manutenção dos montados. Este processo, feito com intervalos mínimos de 9 anos, tem a característica de não danificar o sobreiro, ou seja, a cortiça é extraída sem dano para a flora.

A primeira extração de cortiça é feita quando a árvore atinge 0,70 cm de perímetro a uma altura de 1,30 m do solo (20 a 30 anos após o nascimento da árvore). Porém, neste primeiro descortiçamento não se obtém cortiça que possa ser usada para produzir rolhas; a cortiça só poderá ser transformada em rolhas a partir do 3º descortiçamento, quando o sobreiro terá à volta de 45 anos.

O tempo de vida médio de um sobreiro é entre os 170 e os 200 anos, o que significa que um sobreiro pode gerar cortiça apta para a produção de rolhas cerca de 13 vezes durante a sua vida [13,14].

A cortiça é uma matéria-prima extremamente antiga e muito versátil, havendo vestígios da sua utilização por diferentes povos ao longo dos tempos, como por exemplo os Antigos Egípcios ou os Romanos. Apesar de a cortiça ser imediatamente associada ao vinho, não era como vedante de garrafas que este produto era utilizado nessa altura, mas sim como matéria-prima para produtos náuticos e de pesca, revestimento de casas e até calçado e palmilhas. Na época das Descobertas este material foi aplicado nas caravelas portuguesas, e mais recentemente, durante a II Guerra Mundial, foi utilizada também em equipamentos militares.

Os primeiros registos de cortiça utilizada como vedante remontam ao século III a.C., onde ânforas vedadas com cortiça continham vinho em bom estado de conservação; porém, a revolução na indústria vinícola só aconteceu no século XVII, com o apoio de Dom Pérignon, o monge francês que decidiu encontrar uma alternativa às rolhas da época (madeira envolta em cânhamo embebido em azeite) para vedar o seu ainda hoje reconhecido champanhe [15].

2.1. Estrutura Celular da Cortiça

A cortiça é um tecido celular constituído por células em forma de prismas retangulares, de paredes finas, ocas e fechadas, contendo no seu interior um gás semelhante ao ar. As suas membranas variam em espessura ao longo do ano: na primavera são mais finas, com cerca de 1 μm , sendo que no outono podem atingir os 2,5 μm [16]. Devido à forma das suas células, a estrutura celular da cortiça é considerada do tipo “favo de mel”, o que pode ser comprovado pela figura 2.2 [17].

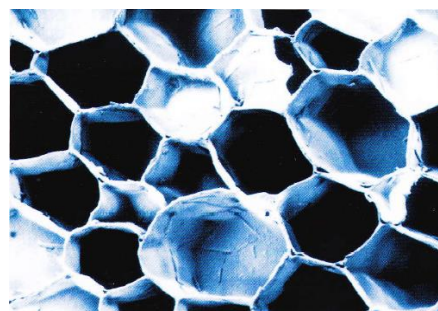


Figura 2.2 – Estrutura celular da cortiça [18]

2.2. Composição Química da Cortiça

A cortiça é constituída por cinco componentes principais, cada um deles responsável por uma característica da mesma. Esses componentes são a suberina, a lenhina, polissacarídeos, taninos e ceroides, existindo ainda uma pequena percentagem de cinzas. As percentagens de cada componente na cortiça variam de autor para autor, devido ao facto de a mesma ser um produto natural com uma lista extensa de variáveis que poderão alterar a sua composição, como a sua origem, idade, condições atmosféricas, etc., pelo que os valores apresentados de seguida para cada componente são os fornecidos pela própria Amorim.

2.2.1. Suberina

Este é o principal componente das paredes das células, representando à volta de 45% das mesmas, e é o responsável pela elasticidade da cortiça. É um biopolímero extracelular e tem como principal função controlar o transporte de água e solutos na célula.

A suberina é insolúvel em água, álcool e na grande maioria dos solventes usuais, sendo as soluções alcalinas a sua grande fraqueza, dado que a despolimerizam.

A estrutura polimérica da suberina não pode ser definida como uma unidade de repetição de um monómero, uma vez que, mesmo quando a sua abundância relativa é conhecida, o arranjo espacial das unidades não pode ser definido com precisão, o que leva a que este seja também considerado um biopolímero misto. Os monómeros que o constituem são aromáticos e alifáticos (poliéster), com uma estrutura complexa, constituída por ácidos gordos de cadeia longa (18 a 30 átomos de carbono), com funções carboxílicas esterificadas por compostos fenólicos (ligações éster entrecruzadas) [13,18,19]. A figura 2.3 apresenta uma proposta de modelo estrutural da suberina.

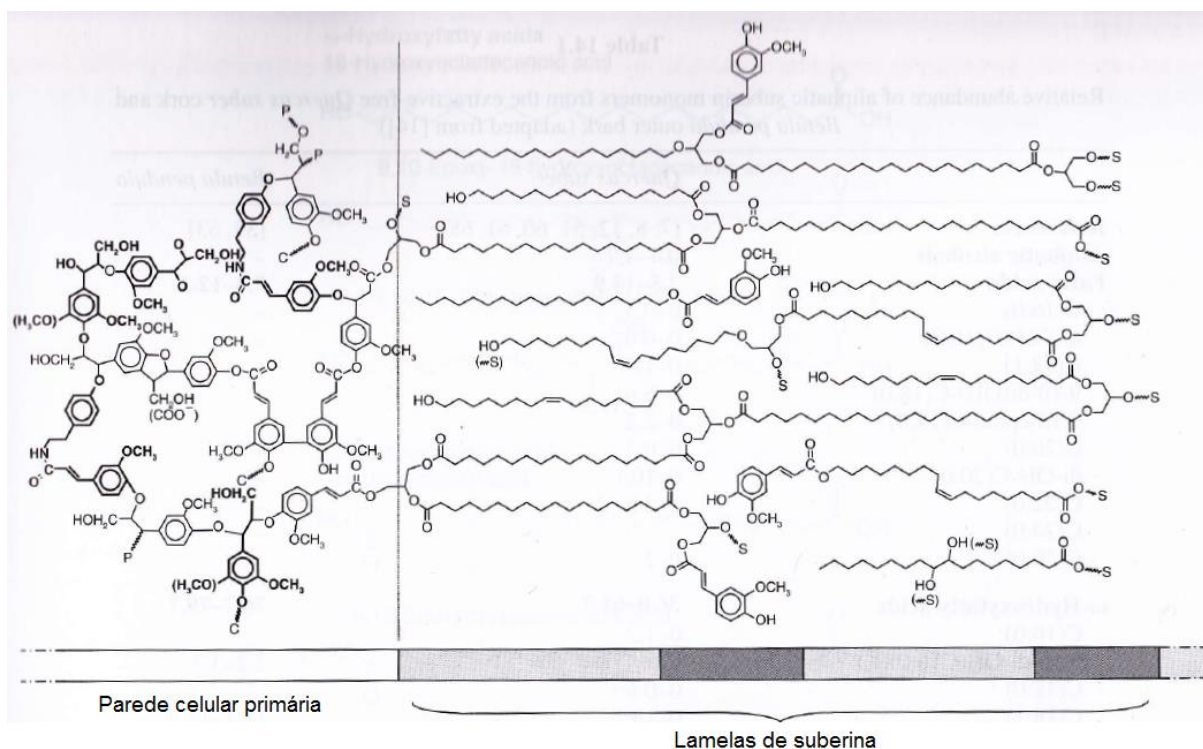


Figura 2.3 – Proposta de modelo de estrutura da suberina (adaptado de [20])

2.2.2. Lenhina

Este composto, que representa cerca de 27% da composição da cortiça, é o responsável pelas suas propriedades isolantes, e também pela sua rigidez e alguma da sua permeabilidade, servindo ainda de suporte à mesma. É um polímero aromático irregular que, tal como a suberina, tem uma estrutura muito complexa, tendo uma massa molecular muito elevada e estrutura entrecruzada. Tem como precursores álcoois derivados do 1-fenilpropano, nomeadamente o *trans-p*-cumarílico (1), o *trans*-coniferílico (2) e o *trans*-sinapílico (3), como está representado na figura 2.4. A lenhina tem peso molecular elevado e confere rigidez à parede celular das células da cortiça [13,17-19].

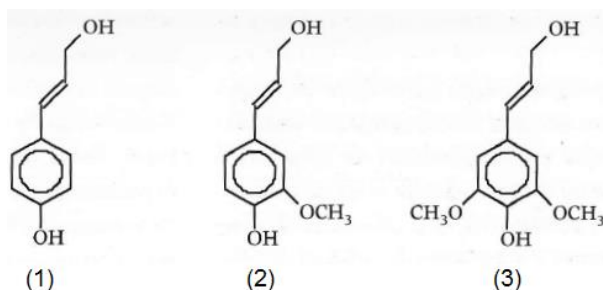


Figura 2.4 – Monómeros da lenhina (adaptado de [21])

2.2.3. Polissacarídeos

Os polissacarídeos são responsáveis por definir a textura da cortiça, correspondendo a 12% da cortiça [18]. Dentro dos polissacarídeos, a cortiça contém celulose e hemiceluloses.

A celulose é um homopolímero, ou seja, é constituída pela repetição de um único monómero, sendo ele a β -1,4-D-glucopirranose [13,17]. Na figura 2.5 é apresentado um segmento da estrutura da celulose.

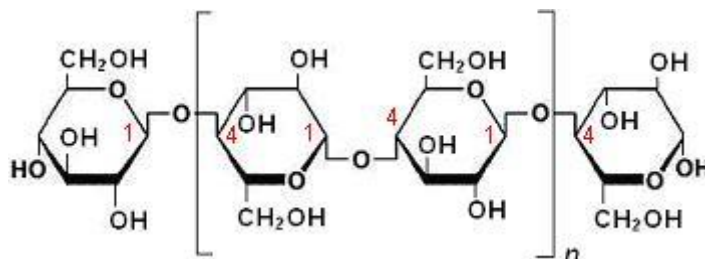


Figura 2.5 – Estrutura molecular da celulose [22]

As hemiceluloses, por seu lado, são normalmente definidas como polissacarídeos não celulósicos das paredes celulares das plantas. No seu estado natural as hemiceluloses são amorfas, com um grau de polimerização entre as 200 e 300 unidades de repetição. São constituídas principalmente por D-glucose, D-manose, D-galactose, D-xilose, L-arabinose e L-ramnose, podendo ainda conter ácido urónico [17].

2.2.4. Taninos

Responsáveis por 6% da composição da cortiça, os taninos são compostos fenólicos, graças aos quais a cortiça tem a sua cor. Podem ser divididos em dois tipos: hidrolisáveis, constituídos por ésteres de ácido gálico e glucose, e condensados, formados por policondensação de monómeros do tipo flavonoide e que dá origem a polímeros de flavonóis e flavanodíóis [13,17,18].

2.2.5. Ceróides

Os ceróides são compostos hidrofóbicos que asseguram a impermeabilidade da cortiça, e representam aproximadamente 6% da mesma [18]. Sabe-se que a quantidade de ceróides na cortiça é variável e dependendo do tipo de cortiça que se extrai: a cortiça virgem possui maior quantidade destes do que a cortiça de reprodução (explicado em 2.3), o que pode significar que a quantidade de ceróides diminui com o aumento da idade da árvore.

Deste grupo fazem parte alcanos (com cadeias lineares de 20 a 34 átomos de carbono), alcanóis (com grandes cadeias carbonadas), triterpenos e outros compostos

parafínicos de cadeia longa. Os principais ceróides são a cerina (ou 2 α -hidroxifriedelan-3-ona) e a friedelina (ou friedelan-3-ona), apresentados na figura 2.6 [17].

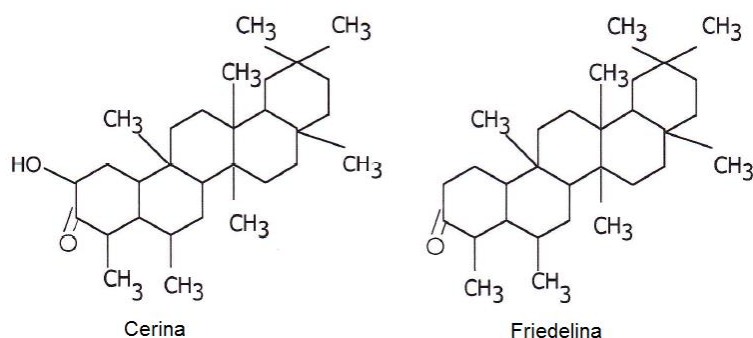


Figura 2.6 – Fórmulas de estrutura da cerina e da friedelina (adaptado de [17])

2.2.6. Cinzas

A composição mineral da cortiça é refletida no seu teor de cinzas, com valores entre 1 a 3%. Análises aos elementos que a constituem levam a verificar que o elemento mais abundante é o cálcio, existindo também uma quantidade de potássio, fósforo e magnésio.

Os teores de cálcio e magnésio são baixos, quando se compara a casca do sobreiro com a de outras árvores da mesma família, o que poderá estar relacionado com o facto de este crescer em solos pouco férteis [19].

2.3. Tipos de Cortiça

Como já foi referido, nem toda a cortiça extraída tem a mesma qualidade. Assim, dependendo da qualidade, a cortiça pode ser dividida em 3 principais grupos:

- **Cortiça virgem:** cortiça obtida da primeira extração feita a um sobreiro. É caracterizada por um padrão de crescimento muito irregular e por um desenvolvimento ondular das camadas individuais das células de cortiça. Tem largas lentículas em forma de túnel, que normalmente apresentam incrustações e impurezas. Esta cortiça não pode ser usada para a produção de rolhas.
- **Cortiça secundária:** cortiça obtida da segunda extração do sobreiro. Apresenta um crescimento mais regular que a cortiça virgem, não tendo, porém, a homogeneidade necessária para a produção de rolhas.
- **Cortiça de reprodução:** também designada por cortiça amadia, é a cortiça de melhor qualidade, obtida a partir da terceira extração. Tem estrutura e aspeto homogêneos e regulares, o que leva a que seja ideal para a produção de rolhas [13,17].

Na figura 2.7 são apresentados os três tipos de cortiça, de forma a ser possível visualizar as diferenças entre eles.

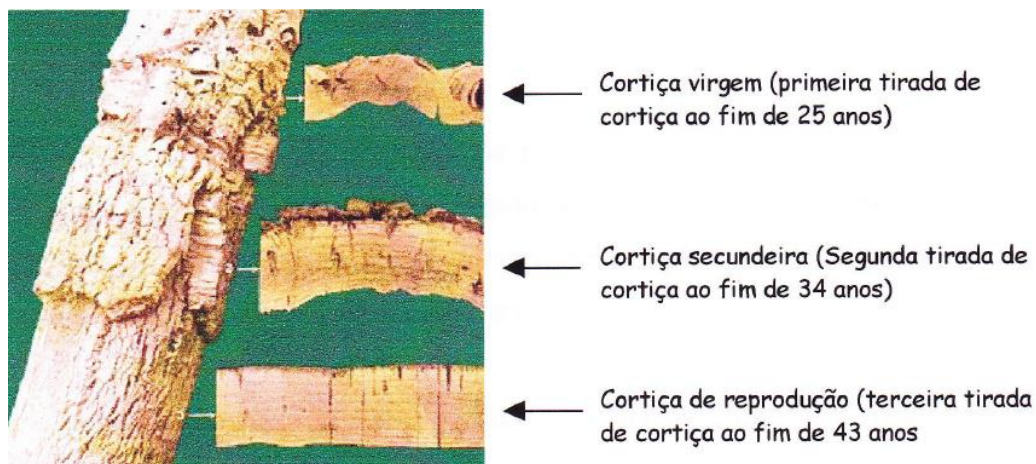


Figura 2.7 – Cortiça virgem, secundária e de reprodução (retirado de [17])

2.4. Características/Propriedades da Cortiça

A cortiça é conhecida por ser uma matéria-prima versátil o que se deve às suas características incomparáveis, resultado da sua composição única. Essas características são descritas de seguida:

- **Leve.** Tem uma massa volúmica que varia entre os 0,12 e os 0,24 g/cm³, o que se deve ao facto de conter cerca de 90% de ar ou gás semelhante.
- **Flexível.** Conter na sua constituição cerca de 40.000.000 células/cm³, e sendo que estas contêm membranas celulares muito flexíveis, dá à cortiça elasticidade e compressibilidade. As células são estanques e contêm uma mistura gasosa semelhante ao ar no seu interior, o que faz com que a cortiça seja facilmente comprimida, sendo que volta à sua forma inicial quando descomprimida, o que garante uma boa adaptação, por exemplo, ao gargalo de uma garrafa, se considerarmos o caso da rolha de cortiça. Esta adaptação é ainda considerada dinâmica ao longo do tempo, dado que acompanha as dilatações e contrações do material no qual está inserido (no caso do vinho, as dilatações e contrações do vidro da garrafa, devido às variações da temperatura ambiente).
- **Flutua.** Ainda graças à quantidade de gás dentro das células, assim como à grande quantidade de células que contém e à impermeabilidade das mesmas, a cortiça flutua.
- **Impermeável.** A suberina e a lenhina presentes na sua constituição levam a que a cortiça seja impermeável a líquidos e praticamente impermeável a gases, devido às suas baixas polaridades, o que leva a que sejam hidrofóbicas.

- **Imputrescível.** Tem uma elevada resistência à ação da humidade e à oxidação que ela promove, o que se deve à sua constituição química específica.
- **Reciclável, reutilizável e renovável.** A cortiça pode ser reciclada por trituração. Esta cortiça nunca pode ser utilizada como rolhas, mas pode ainda ser aproveitada para outros produtos, como painéis de revestimento, solas de sapato, entre outros. Esta forma de utilizar a cortiça industrialmente garante a sustentabilidade dos montados e contribui para uma relação equilibrada com a natureza e os ecossistemas que lhe estão associados.
- **Isolante.** O gás que se encontra estanque nas suas células, associado a um material de baixa densidade e não higroscópico, leva a que a cortiça tenha grande eficiência dos pontos de vista acústico, térmico e vibrático.
- **Combustão retardada.** Mais uma vez, o gás contido nas células da cortiça é responsável por esta característica, dado que é sabido que pequenas bolsas de ar são muito boas em retardar a combustão, sendo apenas ultrapassadas pelo vácuo [10,13,14,23].

2.5. Utilização da Cortiça

As características da cortiça, referidas anteriormente, levam a que este material possa ser utilizado das mais diversas formas. Alguns dos campos de utilização da cortiça são referidos de seguida, com alguns exemplos de aplicação:

- **Vedação:** a utilização mais usual e associada à cortiça é como vedante, normalmente na forma de rolhas. Porém, além das rolhas, são também feitos discos para tampas de bebidas e medicamentos, batoques e tapadeiras.
- **Artefactos:** como artigos de artesanato, peças decorativas, bases para utensílios de cozinha, papel de cortiça, sacos, carteiras, vestuário, utensílios domésticos, flutuadores, brinquedos, calçado e acessórios para calçado (como palmilhas), artigos de adorno, entre outros.
- **Construção civil:** isolantes térmicos, acústicos e vibráticos, tetos falsos, revestimento de paredes, pisos e tetos, granulados para enchimento de espaços e misturas com argamassas, juntas isolantes, juntas de dilatação ou compressão, entre outros.
- **Fins industriais:** antivibráticos para maquinaria, isolamentos para frio industrial, juntas para motores de explosão, pisos industriais e de transportes públicos, queima para a produção de energia, etc.
- **Desporto:** bases para volantes de *badminton*, bolas, revestimento de raquetes de ténis de mesa, apitos, alvos para setas, etc.
- **Ambiente:** maioritariamente para recolha de petróleo derramado.
- **Outros:** aeronáutica espacial e militar e explosivos.

Embora as aplicações da cortiça sejam já muitas, é importante referir que, com o aumento da junção entre inovação e ecologia, esta matéria-prima extremamente antiga continua a dar vida a novos produtos e aplicações [9,15].

2.6. A Indústria Corticeira

Atualmente o sobreiro ocupa cerca de 2,3 milhões de hectares em todo o mundo, sendo que aproximadamente 56% se encontram em Portugal e Espanha. Por sua vez, a produção de cortiça ronda as 374 mil toneladas, tendo Portugal e Espanha uma representação de cerca de 81% nesse valor. Os valores da distribuição mundial da área de sobreiro e de produção de cortiça são apresentados nas figuras 2.8 e 2.9 [21].

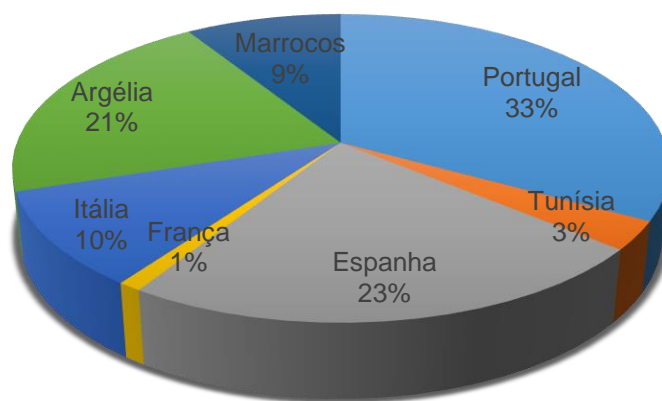


Figura 2.8 – Distribuição da área mundial de sobreiro (adaptado de [10])

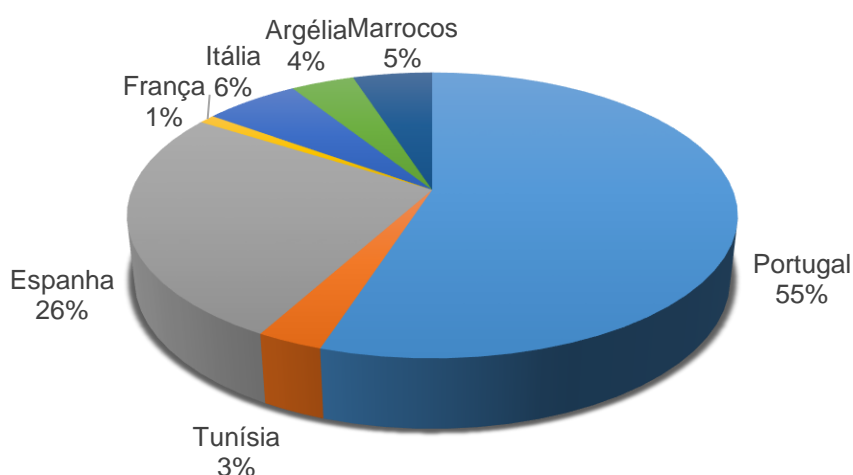


Figura 2.9 – Distribuição da produção média anual mundial de cortiça (adaptado de [10])

No que diz respeito a Portugal, aqui o sobreiro ocupa mais de 720 mil hectares, o que representa cerca de 22% do total da área florestada do país, encontrando-se a maioria a sul do rio Tejo, nos distritos de Setúbal, Évora, Beja, Portalegre e Santarém, como pode ser comprovado pela figura 2.10. Os sobreiros existentes nestes distritos representam cerca de 87% da produção total de cortiça.

A produção de cortiça em Portugal ronda as 190 mil toneladas por ano, da qual cerca de 30% corresponde a cortiça virgem e entre 20 a 30% representam a cortiça amadia [21].

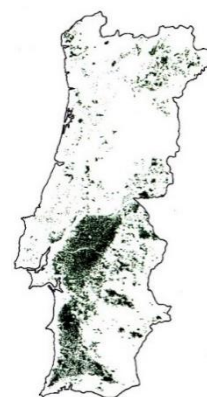


Figura 2.10 – Distribuição do sobreiro em Portugal (retirado de [20])

A indústria corticeira reparte-se por diferentes ramos de atividade, através de um processo de transformação faseada, representado pelo esquema da figura 2.11.

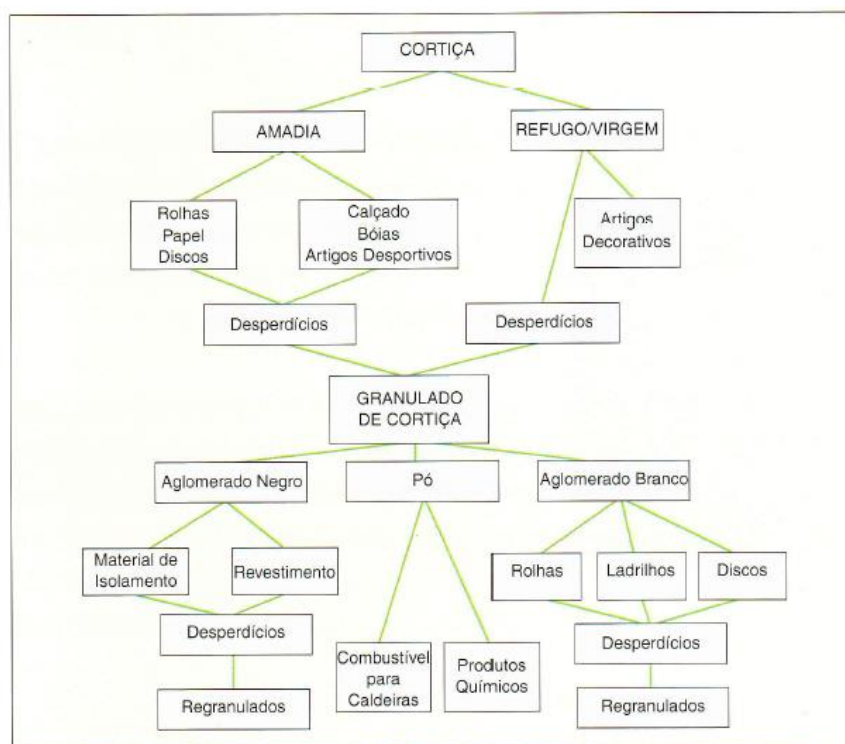


Figura 2.11 – Processo de transformação da cortiça (retirado de [10])

No sector da cortiça, âmbito do circuito apresentado na figura anterior, existem quatro sectores de atividade principais:

- **Indústria preparadora:** seleciona e prepara a cortiça, que será a matéria-prima da indústria transformadora;
- **Indústria transformadora:** produz artefactos por simples corte da cortiça (rolhas, discos, etc.), incluindo os processos de lavação, secagem, escolha, marcação e tratamento de superfície. Tem como subproduto a apara, que é a matéria-prima da indústria granuladora;

- **Indústria granuladora:** tritura a cortiça de menor qualidade e os desperdícios resultantes do fabrico de artigos de cortiça natural, com seleção por densidade de granulometria, produzindo as matérias-primas para a indústria aglomeradora;

- **Indústria aglomeradora:** os granulados são aglomerados com a ajuda de diferentes aglutinantes para a produção de blocos aglomerantes, rolhas aglomeradas, revestimentos de pisos e paredes, entre outros. Divide-se em aglomerados negros (ou puros) e de composição (ou brancos), conforme os aglutinantes são resultantes de resina natural da própria cortiça ou de produtos alheios à cortiça (colas) [10,24-26].

2.7. A Cortiça como Rolha

Como já foi referido anteriormente, a principal utilização da cortiça é como vedante, ou seja, como rolha, sendo que este produto representa cerca de 68% do total – 57% de rolhas de cortiça natural e 11% de rolhas aglomeradas – o que leva a que o sector vinícola represente 61% do total nos sectores de destino da produção de cortiça [10].

Assim, de seguida são referidos alguns dos principais tipos de rolhas existentes na empresa, assim como os principais defeitos das mesmas. É ainda feita a comparação entre a utilização de cortiça e de sintéticos no que diz respeito à vedação.

2.7.1. Tipos de Rolhas

Existem muitos tipos de rolhas diferentes no mercado. Assim, de seguida são referidos apenas alguns tipos, os principais fabricados pela empresa Amorim, juntamente com uma breve explicação de cada um. Na figura 2.12 são apresentados exemplos de cada tipo de rolha referido de seguida.

- **Rolha natural**

Esta rolha é 100% natural, e extraída de um único traço de cortiça. É indicada para vinhos de qualidade superior, que necessitem de estagiar na garrafa, devido às suas características de vedação ideal, que levam a uma maturação perfeita [18,27].

- **Rolha aglomerada**

Constituída por um corpo aglomerado de cortiça e produtos aglomerados compactados a altas pressões, é uma boa escolha para vinhos de consumo rápido, devido à sua boa relação preço/performance [28].

- **Helix®**

É a mais recente inovação na empresa e no sector, uma combinação entre uma garrafa de vidro com uma rosca interior no gargalo e uma rolha de design ergonómico, levando a que

se mantenha o conceito do “pop” ao abrir a rolha, sem a necessidade de saca-rolhas. Preserva a excelência do sabor e os benefícios ambientais associados à cortiça e ao vidro [29].

- **Top Series®**

Recomendada para as mais conceituadas bebidas espirituosas, a rolha Top Series® é uma rolha natural capsulada, que conjuga design e a performance técnica e ambiental da cortiça natural [18,30]. A sua capsulagem personalizada leva a que seja possível aliar “a qualidade e prestígio de uma rolha natural ao luxo e unicidade de cada cliente” [30].

- **Spark®**

Esta rolha serve para vedar champanhe e espumantes, devido às suas elevadas performances físicas, químicas e ecológicas, e é constituída por um corpo aglomerado de cortiça e dois discos de cortiça natural na extremidade que fica em contacto com o líquido. Apresenta um comportamento mecânico excelente e facilidade no engarrafamento [18,31].

- **Twin Top®**

Baseada na tecnologia de produção de rolhas de champanhe, esta é uma rolha técnica constituída por um corpo aglomerado com um disco de cortiça natural em ambos os topos [18,32]. “Desenvolvida para dar resposta às exigências mais elevadas dos vinicultores (...) mantém todas as propriedades benéficas da rolha de cortiça natural” [18], e é ideal para vinhos frutados que não estagiam durante um longo período em garrafa [32].

Para maiores tempos de estágio em garrafa, existe a Twin Top EVO®, uma evolução da rolha Twin Top® obtida por moldação individual, o que leva a que ofereça uma maior homogeneidade e maior resistência física e mecânica [33].

- **Neutrocork®**

É uma rolha técnica, que se distingue pela sua grande estabilidade estrutural, que resulta de uma composição de microgrânulos de cortiça de tamanho uniforme e compactados em moldes individuais. É recomendada para vinhos com alguma complexidade e de consumo rápido (até 2 anos) [18,34].

- **Advantec®**

Esta rolha técnica revestida integra todas as medidas preventivas e corretivas de combate ao 2,4,6-tricloroanisol (TCA). É uma boa solução em termos de preço e desempenho sensorial e técnico para vinhos de consumo rápido [35].

Para dar resposta às necessidades emergentes do mercado, e permitir a combinação da cor da rolha com os elementos decorativos do produto, foi criada a linha Advantec Colours®, que contém todas as características da rolha inicial, com a diferença de conter uma cor diferente, como azul ou laranja, entre outras [36].

- **Rolha colmatada**

Derivada de uma rolha natural de menor qualidade (ou seja, com mais e maiores poros), esta rolha sofre um tratamento para tapar esses mesmos poros, também designados por lenticelas. Como os poros são preenchidos por pó de cortiça, este tipo de rolha ainda é considerada como rolha natural, dado que a percentagem de componentes que não são originários da cortiça é muito pequena. A cola utilizada no tratamento destas rolhas (colmatagem) pode ser de base solvente ou aquosa.

✓ **Acquamark®**: é uma rolha colmatada, que utiliza cola de base aquosa, o que leva a que respeite o ambiente, diminuindo a poluição associada aos solventes que podem ser utilizados neste processo. Garante uma performance técnica superior no que à vedação e conservação do vinho diz respeito, aliando toda a segurança e prestígio da rolha natural a um custo competitivo [37]. É o tipo de rolha estudado no desenvolvimento desta dissertação.

Além dos tipos de rolhas principais, referidos acima, é ainda de salientar que a Amorim produz também, por encomenda, rolhas customizadas, ou seja, com formas não tão usuais, para utilizações diferentes, como nas áreas da indústria química, farmacêutica, decoração, cerâmicas, entre muitas outras [38].



Figura 2.12 – Tipos de rolhas (retirado de [27-38])

2.7.2. Defeitos das/nas Rolhas

Visto a cortiça ser um produto 100% natural, muitos fatores, tanto internos como externos, ou seja, da própria cortiça como dos tratamentos a que a mesma é sujeita, podem interferir com a qualidade da rolha. Assim, na figura 2.13 são apresentados 15 diferentes possíveis defeitos nas rolhas, explicados abaixo.

- **Defeitos da cortiça:**

- ✓ *Verdura*: acontece quando as células da cortiça contêm água aquando da extração da mesma. Depois de seca, a cortiça apresenta manchas nesses locais;
- ✓ *Mancha amarela*: cortiça com manchas na raspa e eventual descoloração do tecido adjacente. Pode adquirir odores;
- ✓ *Costa*: quando a rolha contém na sua superfície parte da casca da árvore;
- ✓ *Prego*: quando a rolha contém parte da casca da árvore, sendo que esta não se encontra só na sua superfície. Associada aos canais lenticulares (canais formados pelos poros interiores da rolha), ao contrário da costa;
- ✓ *Bicho*: aberturas na cortiça derivados da ação de animais, como a formiga, larvas, entre outros;
- ✓ *Bofes*: porosidade da cortiça elevada, normalmente associada a uma abertura e deformação dos canais lenticulares;
- ✓ *Ano seco*: a ocorrência de um ano muito seco leva a que o desenvolvimento da cortiça não aconteça da mesma forma que nos outros anos, devido à falta de humidade, o que pode levar a que a rolha parta por aquele local;
- ✓ *Barriga*: cortiça com deformação dos canais lenticulares, o que leva à formação de uma “barriga” no corpo da rolha;
- ✓ *Fendas*: acontecem devido à qualidade da cortiça – menor qualidade da cortiça significa mais e maiores poros, o que pode levar à origem de fendas aquando da formação da rolha;
- ✓ *Topos a abrir*: tem a mesma origem das fendas, mas acontecem nos topos das rolhas, em vez do corpo das mesmas.

- **Defeitos da rolha, devido a tratamentos efetuados à cortiça:**

- ✓ *Deformadas*: deformação da rolha devido, por exemplo, ao facto de a mesma ser sujeita a excesso de calor;
- ✓ *Mal polidas*: rolhas mal polidas, ou seja, com o ajuste do corpo mal feito, usualmente devido a erros nas máquinas de polir;
- ✓ *Cunhas*: rolhas mal topejadas, ou seja, com os topos mal cortados, normalmente devido a erros no corte das pranchas;

✓ *Topos incompletos*: falhas nos topos das rolhas. Podem dever-se a erros nas máquinas de polir e topejar ou à qualidade da cortiça;

✓ *Caleiras*: zonas da rolha que não têm a forma cilíndrica. Acontecem normalmente quando a rolha é feita a partir de uma zona da prancha demasiado fina, na qual o molde da máquina chega ao fim da mesma.



Figura 2.13 – Defeitos das/nas rolhas

2.7.3. A Cortiça e o TCA

O 2,4,6-tricloroanisol, usualmente denominado por TCA, é um composto químico vulgarmente presente na natureza, que pode estar presente em madeira, vinho, água, solo, legumes, frutas e cortiça. Embora não seja prejudicial à saúde, este composto tem um fortíssimo poder de contaminação: uma gota de TCA é suficiente para contaminar a água de uma piscina olímpica.

A presença de TCA no vinho leva a um sabor desagradável no mesmo, que é normalmente designado como “gosto a rolha”, embora esta designação seja errónea, devido ao facto de a contaminação poder ser fruto de outro produto contaminado, que não a cortiça, como por exemplo as barricas onde o vinho estagiou.

Os principais precursores do TCA são os clorofenóis, formados pelo contacto de substâncias que contenham fenol com cloro. Assim, a lavagem de cortiça com cloro foi já proibida.

Existem vários métodos para a extração/neutralização do TCA: novos sistemas de cozedura, destilação sob vapor controlado, volatilização por arrastamento em fase gasosa de polaridade ajustada, sob temperatura e humidade controladas e extração com CO₂ no estado supercrítico. Além destes, existem ainda métodos de prevenção da formação de TCA – ionização, micro-ondas, entre outros – e métodos de controlo do TCA, nomeadamente a cromatografia em fase gasosa e análise sensorial [14,17,39].

A Amorim desenvolveu uma tecnologia (NDTech®) que analisa por cromatografia gasosa cada rolha, sendo que o tempo de análise (cerca de 20 segundos) leva a que seja possível a sua integração à escala industrial, diminuindo significativamente a possibilidade de rolhas com TCA chegarem ao mercado [40].

2.7.4. Cortiça vs. Sintéticos

Nos últimos anos a produção de vedantes sintéticos tem aumentado e começou-se a pôr em causa a necessidade da rolha de cortiça.

Porém, a rolha de cortiça continua a obter a confiança da maioria dos mercados, o que se deve a um grande número de fatores, desde o facto de as rolhas sintéticas ainda não terem a permeabilidade ao oxigénio necessária para a boa conservação do vinho até ao facto de as rolhas sintéticas por si só não serem suficientes para a eliminação do TCA do vinho, visto a cortiça não ser o único contaminante.

É ainda importante lembrar que a cortiça é um produto natural, renovável e biodegradável cuja produção não contribui para as emissões com efeito de estufa, ao contrário

dos vedantes sintéticos, sendo que os esforços de reciclar estes últimos se têm mostrado infrutíferos do ponto de vista económico.

Assim, e tendo ainda em conta que ambos os produtos estão em constante evolução e que as rolhas de cortiça têm uma vasta gama de escolhas, conforme o tipo de vinho a engarrafar, os vedantes de cortiça continuam a ser reconhecidos pelos consumidores pela sua qualidade, sendo os vedantes sintéticos associados a vinhos mais baratos [10,41].

Capítulo 3 – Análise Económica de um Projeto

Sendo a dissertação desenvolvida sobre a análise económica de um projeto, neste capítulo são identificados e explicados alguns conceitos associados à mesma.

3.1. Projeto de Investimento

O conceito de projeto de investimento pode ser entendido de duas formas: plano (ou intenção) de investimento, ou estudo (ou processo escrito) da intenção de investimento (ou negócio). Dado o estudo ser a tradução para o papel da intenção de investimento, as duas formas podem ser consideradas equivalentes. Este conceito pode ser definido como “uma proposta de aplicação de recursos escassos que possuem aplicações alternativas a um negócio, que espera-se, gerará rendimentos futuros durante um certo tempo, capazes de remunerar a aplicação” [42], ou como um “conjunto de ações elementares ordenadas, revestindo um carácter de transitoriedade, consumindo recursos relevantes e cuja realização deve originar uma mudança para uma situação qualitativa e quantitativamente superior” [43].

3.1.1. Fases de Desenvolvimento de um Projeto de Investimento

O processo de desenvolvimento de um projeto pode ser dividido em fases, onde se desenvolvem as atividades necessárias à sua implementação. Para um projeto implementado numa empresa já existente essas fases são designadas por conceção e implementação, e divididas em subfases [42,43].

Assim, a primeira fase – fase de conceção – pode ser dividida em 3 subfases:

- **Fase de identificação:** nesta fase são identificadas as oportunidades de investimento. É a fase conceptual e preparatória da decisão de investir, na qual são desenvolvidas investigações e estudos preliminares, sem grandes custos ou compromissos para os promotores.

- **Fase de preparação:** esta é a fase em que é feita a pesquisa e demonstração de que o projeto é implementável do ponto de vista técnico, económico e financeiro, podendo ser dividida em dois pontos:

- ✓ *Formulação das variantes do projeto:* estudo das diferentes variantes que o projeto pode adotar;

- ✓ *Pré-avaliação:* também designada por pré-viabilidade, explora todas as diferentes variantes que são encontradas. Avalia o projeto à luz da estratégia da empresa, tendo em conta as variantes que se apresentam, perspectivas e aspetos técnicos, etc.

- **Fase de avaliação:** a avaliação do projeto é dividida em 3 partes:

- ✓ *Formulação do projeto:* optando-se por uma variante, faz-se a formulação do projeto, aprofundando o estudo feito na fase de preparação;

- ✓ *Avaliação:* aqui é avaliado o projeto, de forma a avaliar a viabilidade do mesmo;

- ✓ *Tomada de decisão:* avaliada a viabilidade do projeto, é tomada a decisão de o implementar ou não.

Após a fase da conceção, e se for tomada a decisão de implementar o projeto, segue-se para a fase de implementação, também designada por fase de investimento. Nesta fase é feita a planificação, execução e controlo do projeto a implementar, sendo por fim feita a conclusão do projeto, e a ligação do mesmo a projetos subsequentes [42-44].

A figura 3.1 apresenta as fases e subfases de desenvolvimento de um projeto implementado numa empresa já existente.

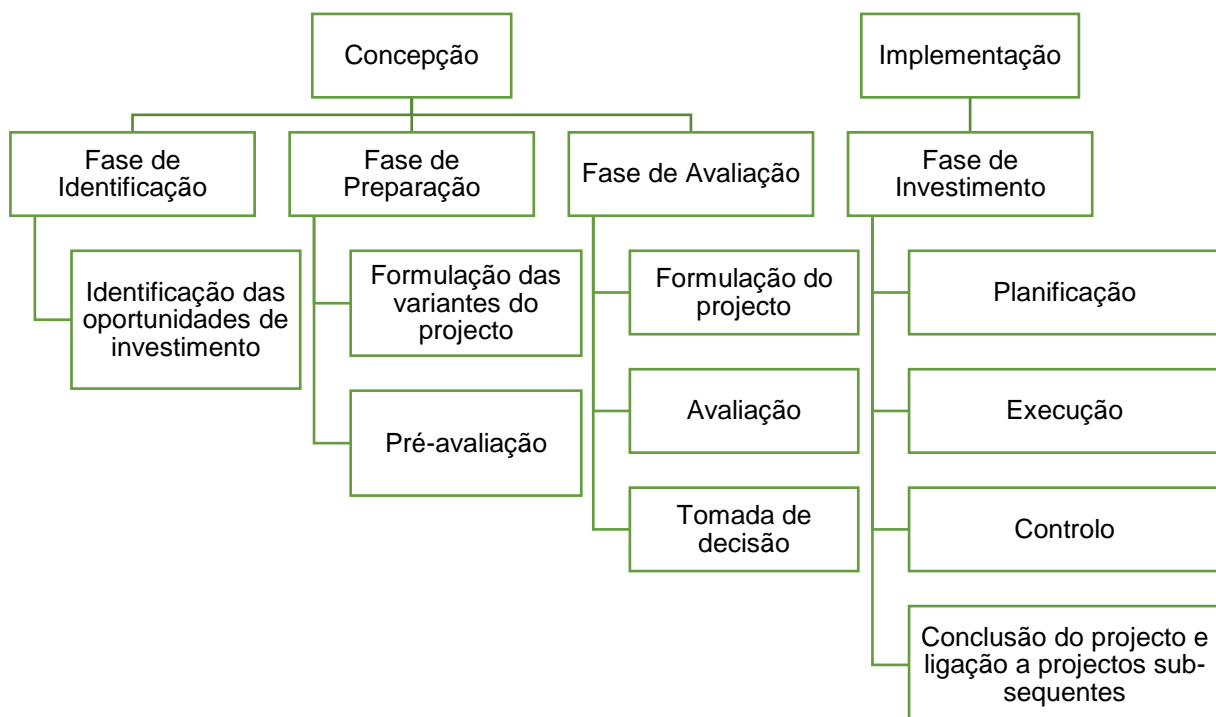


Figura 3.1 – Fases de desenvolvimento de um projeto (adaptado de [42])

Após a implementação de um projeto, a necessidade de o acompanhar continua, pelo que podem ser referidas mais três fases do projeto:

- **Fase de funcionamento:** também designada por fase de exploração, apresenta-se quando o projeto começa a gerar proveitos, tanto em termos de utilidades (produtos físicos) como em termos monetários (resultados financeiros). É nesta fase que se testam todas as projeções feitas anteriormente.

- **Fase de controlo e acompanhamento:** aqui desenvolvem-se atividades de fiscalização da gestão e introduzem-se as ações corretoras necessárias com vista à maximização dos resultados económicos e financeiros, fazendo-se análises periódicas, analisando os documentos contabilísticos e controlando e corrigindo a gestão do projeto.

- **Avaliação ex-post:** é o momento onde é feito o balanço final dos resultados obtidos pelo projeto nas diferentes vertentes – financeira, económica, material e social [43].

Com toda a informação anterior, é possível definir o ciclo do projeto, apresentado no esquema da figura 3.2.

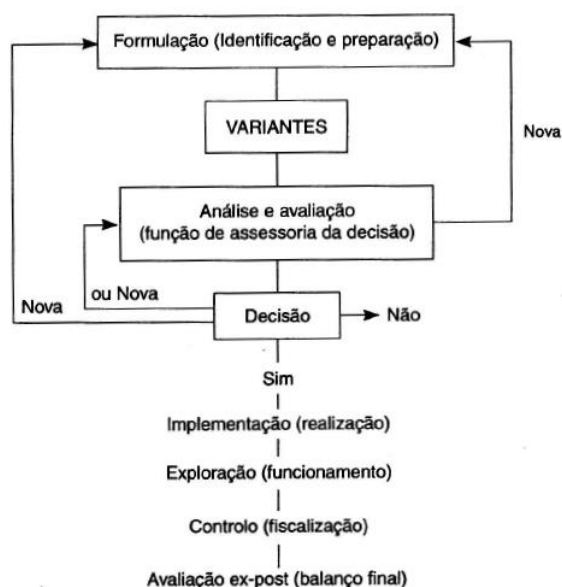


Figura 3.2 – Fases do ciclo de um projeto (retirado de [43])

3.1.2. Tipos de Avaliação de Projetos

A avaliação do projeto pode ser elaborada relativamente a diferentes aspetos, o que dá origem a diferentes tipos de avaliações, referidas de seguida.

- **Avaliação financeira:** é o estudo de apoio à tomada de decisão por parte do investidor e dos financiadores do projeto. Pondera as despesas e as receitas financeiras do projeto de forma a avaliar a rentabilidade do mesmo. É a avaliação mais importante para projetos privados, sendo que usualmente inclui as avaliações técnica e comercial.

- **Avaliação técnica:** analisa o *engineering* e o *design* das instalações e equipamentos do projeto e estima os custos de investimento e operativos da construção e operação do mesmo. Integra a avaliação financeira.

- **Avaliação comercial:** trata das condições de compra de bens e serviços necessários à implementação do projeto e das condições de compra e venda da fase de

operação do mesmo. Envolve o estudo de mercado (que identifica os clientes e concorrentes), e a análise de *marketing*. Determina as quantidades e preços das vendas, da conta de exploração previsional do projeto e fundo de manuseio. Tal como a avaliação técnica, integra a avaliação financeira.

- **Avaliação institucional:** trata das questões relacionadas com a gestão do projeto, nomeadamente com o sistema de gestão e o tipo de organização do pessoal a adotar nas fases de construção e operação. Também integra a avaliação financeira.

- **Avaliação económica:** faz o estudo de apoio à tomada de decisão pública relativa ao projeto. Este tipo de avaliação justifica-se quando o projeto em causa é público, ou privado mas com financiamento parcialmente público. É feita não em termos de rentabilidade, mas da contribuição do projeto para o bem-estar da população ou para os objetivos da política económica nacional. É independente da avaliação financeira, mas normalmente feita após a mesma.

- **Avaliação social:** também designada por impacto social, avalia a contribuição do projeto para objetivos sociais, como a distribuição do rendimento, fixação de população no território, melhoria das condições de vida (nutrição, saúde, educação, aspetos culturais da população, etc.), entre outros. Embora possa estar associada às avaliações económica e financeira, é feita de forma independente das mesmas.

- **Avaliação ambiental:** também designada por impacto ambiental, avalia as implicações do projeto em relação ao meio ambiente, focando principalmente a poluição associada ao mesmo. Está normalmente associada à avaliação financeira, mas é feita de forma independente desta [42].

3.1.3. Tipos de Projetos de Investimento

Existem diferentes tipos de projetos de investimento, que variam nos critérios adotados para a sua classificação. Alguns deles são apresentados de seguida:

- **Por sector de atividade:** é a classificação mais usual dos projetos. Divide-os de acordo com a agregação setorial tradicional, em projetos agrícolas, industriais, comerciais e de serviços.

- **Por natureza do investidor:** esta classificação está subjacente a todos os projetos de investimento, podendo ser divididos em:

- ✓ *Projetos públicos* – desenvolvidos por entidades públicas;
- ✓ *Projetos privados* – desenvolvidos por entidades particulares.

- **Por relação com a atividade produtiva:** pode dividir-se em:
 - ✓ *Projetos diretamente produtivos* – desenvolvem atividades que dão origem a bens e serviços transacionáveis no mercado;
 - ✓ *Projetos indiretamente produtivos* – desenvolvem atividades de suporte às atividades produtivas, de forma a garantir a sua implementação;
 - ✓ *Projetos sociais* – não estão relacionados com a atividade produtiva, tendo o objetivo de garantir o funcionamento do sistema político e social.
- **Por objetivo de investimento:** classifica os projetos no âmbito do tipo de investimento da empresa:
 - ✓ *Investimento de reposição ou substituição* – trata da substituição de equipamentos usados ou obsoletos por novos com as mesmas características, capacidades e custos de produção dos antigos;
 - ✓ *Investimento de modernização ou racionalização* – substitui equipamentos usados ou obsoletos por novos com características técnicas diferentes que permitam aumentar o *ratio* produção/custo;
 - ✓ *Investimentos de expansão* – permite aumentar a capacidade de produção, de forma a fazer face ao aumento da procura;
 - ✓ *Investimento de diversificação ou inovação* – permite produzir novos produtos, para fazer face a alterações na preferência dos consumidores;
 - ✓ *Investimento estratégico ou de elevado potencial tecnológico* – tem o objetivo de dar vantagem estratégica à empresa. Tem rentabilidade nula ou não mensurável, como investimentos em publicidade ou controlo de poluição, por exemplo.
- **Por relações entre investimentos:** esta classificação divide os projetos em termos de metodologia de avaliação dos mesmos:
 - ✓ *Projetos independentes* – projetos não relacionados em termos técnicos, financeiros nem comerciais, e por isso implementáveis simultaneamente. É o tipo padrão das metodologias de avaliação de projetos;
 - ✓ *Projetos dependentes* – podem dividir-se em dois tipos:
 - Projetos mutuamente exclusivos: projetos dependentes nos quais a aceitação de um leva à rejeição de outro;
 - Projetos complementares: projetos dependentes nos quais a implementação de um leva à implementação do outro. A complementaridade pode ser comercial ou técnica, onde os dois projetos têm de ser analisados simultânea ou sequencialmente, na qual a adoção de um projeto depende da adoção do anterior.

Os tipos de projetos de investimento aqui referidos são apenas os principais, existindo ainda mais alguns, não referidos nesta dissertação [42-44].

3.2. Fases do Estudo de Avaliação de um Projeto

A avaliação de um projeto de investimento é dividida em 4 etapas principais: identificação, formulação, avaliação e decisão, explicadas de seguida:

- **Identificação do projeto:** é a primeira fase do estudo da avaliação de projetos. Esta fase pode ser tratada através da identificação das necessidades existentes no mercado no momento, ou identificando as necessidades futuras de mercado.

- **Formulação:** nesta fase é feito um estudo preliminar das diferentes variantes do projeto. Assim, começa-se com uma construção de variantes, nas quais são tidas em conta as variantes possíveis para o projeto em questão, seguido de estudos técnicos às mesmas, nomeadamente estudos de engenharia do projeto (no qual estão incluídos a identificação e caracterização da tecnologia, a caracterização e as necessidades dos meios de produção e o estudo da arquitetura do projeto), e o estudo de mercado. Posteriormente são calculados os custos de investimento, as receitas e despesas de exploração do projeto e a forma jurídica do mesmo.

Os resultados obtidos na análise feita durante a formulação são posteriormente avaliados, para ser tomada uma decisão final [42].

3.3. Elementos Necessários à Avaliação Económica de um Projeto

Para a avaliação económica de um projeto é necessário perceber o significado de alguns conceitos, explicados de seguida.

3.3.1. Cash-flow

Cash-flow é o nome dado aos fluxos líquidos gerados por um projeto sob a forma de numerário, sendo o conceito usado para medir a rentabilidade do mesmo.

Este conceito é objetivo, claramente definido e registável, sendo baseado nos recebimentos e pagamentos efetivos em numerário [42,43].

O cash-flow pode ser dividido em:

- **Cash-flow de investimento:** regista os pagamentos em numerário associados à despesa de investimento do projeto, e é obtido a partir do plano global de investimento. É definido pela equação 3.1.

$$Cash-flow_{invest.} = Invest_{cap.fixa} + Fundo\ de\ maneio - Invest_{valor\ residual} \quad (equação\ 3.1)$$

- **Cash-flow de exploração:** regista os recebimentos líquidos de pagamentos em numerário associados à exploração do projeto. Obtém-se a partir do plano de exploração previsional e é definido pela equação 3.2.

$$Cash-flow_{Expl.} = Res. L\acute{q}._{Expl.} + Amort. + Provis\tilde{o}es + Encargos\ financeiros \quad (equa\tilde{c}\tilde{a}o\ 3.2)$$

A partir dos cash-flows de investimento e de exploração é possível calcular o cash-flow líquido (equação 3.3).

$$Cash-flow_{liq.} = Cash-flow_{Expl.} - Cash-flow_{invest.} \quad (equa\tilde{c}\tilde{a}o\ 3.3)$$

Os planos de investimento e de exploração previsional registam os fluxos de saída (pagamentos/despesas) e entrada (recebimentos/receitas) de numerário devidos ao projeto. Trata fluxos de numerário visto esta característica ser independente da forma de financiamento dos projetos.

Desagregando cada cash-flow nos seus componentes, o cálculo do cash-flow líquido pode ser elaborado através do fluxograma apresentado na figura 3.3.

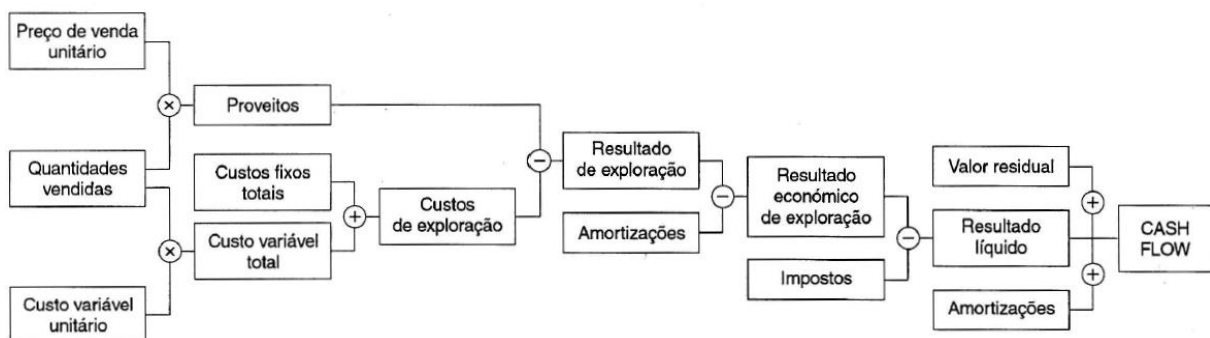


Figura 3.3 – Fluxograma da determinação do cash-flow (retirado de [44])

3.3.2. Atualização

O conceito de atualização é utilizado para ter em conta a possibilidade de aplicar capitais num período atual para obter lucro futuro.

Usualmente os agentes económicos preferem rendimento imediato a rendimento futuro, o que leva a que o dinheiro não tenha o mesmo valor no presente e no futuro. Assim, para se poder comparar esses valores, é necessário valorizar no presente o dinheiro do futuro, o que é feito através da taxa de atualização [42,43].

Assim, assumindo uma taxa de atualização i , é possível calcular os capitais e juros vencidos em cada ano de exploração (tabela 3.1).

Tabela 3.1 – Capitais e juros vencidos por ano de exploração (adaptado de [42])

Capital primitivo	x
Juro vencido no 1º ano	ix
Capital capitalizado no fim do 1º ano	$x + ix = x(1 + i)$
Juro vencido durante o 2º ano	$i \times (1 + i) = i(x + ix)$
Capital capitalizado no fim do 2º ano	$x + ix + i(x + ix) = x(1 + i + i + i^2) = x(1 + 2i + i^2) = x(1 + i)(1 + i) = x(1 + i)^2$
Capital capitalizado no fim do 3º ano	$x(1 + i)^2 + i \times (1 + i)^2 = x(1 + i)^3$

A partir da tabela 3.1, percebe-se que o capital capitalizado acumulado, em n anos, é apresentado pela tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Capital capitalizado acumulado por ano de exploração (adaptado de [42])

Período (anos)	0	1	2	3	n
Valor	x	$x(1 + i)$	$x(1 + i)^2$	$x(1 + i)^3$	$x(1 + i)^n$

Assim, o cash-flow atualizado para n anos pode ser calculado pela tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Cash-flow atualizado por ano de exploração (adaptado de [42])

Período (anos)	0	1	2	3	n
Cash-flow atualizado	x	$\frac{x}{1 + i}$	$\frac{x}{(1 + i)^2}$	$\frac{x}{(1 + i)^3}$	$\frac{x}{(1 + i)^n}$

3.3.3. Elementos de Cálculo Financeiro

Para a elaboração de um projeto de investimento é necessário ter em conta algumas noções de cálculo financeiro, como atualização (explicada em 3.3.2) e anuidade, explicada à frente (em 3.4.4).

Estas noções servem, no contexto do projeto, para determinar o valor dos encargos financeiros inerentes ao endividamento do mesmo. Estes encargos dependem da modalidade de liquidação do empréstimo, assim como do juro contratado.

3.3.4. Avaliação a Preços Constantes vs. Preços Correntes

A avaliação do projeto pode ser feita assumindo preços correntes ou preços constantes.

Avaliação a preços constantes significa que a análise é feita assumindo que os preços dos diferentes bens e serviços se mantêm constantes ao longo do tempo, sendo a única variável a quantidade de cada um. É uma avaliação na qual as amortizações e os encargos

financeiros são facilmente contabilizados visto serem custos, ou preços, que não se alteram, que se aplicam a quantidades, ou volume de vendas, que podem ou não variar ao longo do projeto. Se as quantidades não variarem, o valor das amortizações e encargos financeiros mantém-se constante ao longo do projeto.

Por sua vez, a avaliação a preços correntes significa que a análise é feita tendo em conta a inflação, e consequentemente uma variação de preços e quantidades do mesmo. Neste caso a desagregação dos valores em preços e quantidades é mais exigente do que no caso anterior, e é necessário prever a evolução em termos de quantidade e preços. Por exemplo, para contabilizar os encargos financeiros é necessário prever a evolução da taxa de juro ativa no período de vida do projeto, e para contabilizar as amortizações é necessário prever a evolução dos preços dos equipamentos que constituem o imobilizado [42].

Para a dissertação aqui apresentada é utilizada a análise a preços constantes.

3.3.5. Avaliação na Ótica do Projeto e na Ótica do Investidor

A avaliação do projeto pode ser feita de duas perspetivas diferentes: na ótica do projeto e na ótica do investidor.

Na ótica do projeto, a despesa de investimento é constituída pelo capital próprio e capital alheio, e as receitas de investimento são definidas pelo cash-flow incluindo os encargos financeiros e a amortização da dívida. Por sua vez, na ótica do investidor, a despesa de investimento é constituída apenas pelo capital próprio do projeto, enquanto as receitas de investimento são definidas pelo cash-flow após encargos financeiros e amortização da dívida.

A taxa de atualização a considerar nas duas óticas também é diferente, visto que a taxa de rentabilidade do capital próprio é superior às taxas de rentabilidade dos capitais alheios e global [42].

3.4. Critérios de Avaliação de um Projeto

Os critérios de avaliação de um projeto são os indicadores que demonstram se o projeto é ou não viável, nas condições assumidas para a análise.

Existem várias abordagens para os critérios de avaliação de um projeto, sendo um exemplo os critérios de avaliação contabilísticos baseados nos resultados de exercício, que utiliza ratios financeiros e indicadores da rentabilidade da atividade de um projeto [42].

Os critérios mais utilizados, e explicados de seguida, são os baseados no cash-flow.

3.4.1. Período de recuperação

O período de recuperação é normalmente designado pela sua denominação em inglês: *payback period*. É um critério de avaliação de projetos que analisa o período de tempo necessário para que o projeto consiga recuperar o capital investido, ou seja, para que as receitas consigam recuperar todas as despesas em investimento.

É calculado com a ajuda do cash-flow acumulado, sendo o *payback period* de tantos anos quantos os necessários para que o cash-flow acumulado seja positivo. Pode ser calculado com o cash-flow acumulado atualizado ou sem atualização [42].

3.4.2. Valor Atual Líquido

O valor atual líquido (VAL) é considerado o critério mais consistente para avaliação financeira de projetos, no que diz respeito a projetos mutuamente exclusivos.

O VAL pode ser definido como o somatório dos cash-flows líquidos atualizados no fim do período de um projeto, como pode ser comprovado pela equação 3.4, e resulta da diferença entre os benefícios (receitas) e os custos de um projeto (equação 3.5) [42,43].

$$VAL = \sum_{t=0}^n \frac{\text{Cash-flow líquido}}{(1+i)^t} \quad (\text{equação 3.4})$$

$$VAL = \sum_{t=0}^n \frac{\text{Receitas} - \text{Despesas}}{(1+i)^t} - \text{Investimento inicial} \quad (\text{equação 3.5})$$

Sendo que i representa a taxa de atualização.

Um projeto é considerado rentável quando o VAL é positivo à data de atualização escolhida, ou seja:

$$VAL > 0 \Rightarrow \text{o projecto é rentável}$$

$$VAL < 0 \Rightarrow \text{o projecto tem prejuízo}$$

$$VAL = 0 \Rightarrow \text{o projecto não traz rentabilidade nem prejuízo}$$

Sabendo o tempo de vida do projeto, a única variável no cálculo do VAL é a taxa de atualização. Assim, e através da equação 3.4, percebe-se que o aumento da taxa de atualização leva à diminuição do VAL. A relação entre os dois parâmetros é apresentada na figura 3.4.

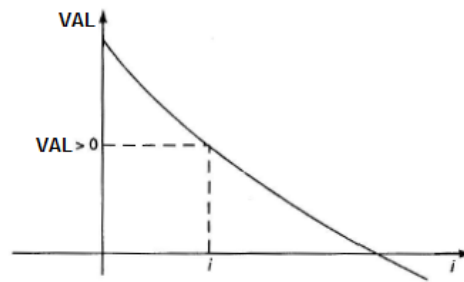


Figura 3.4 – Relação entre o VAL e a taxa de atualização (i) (retirado de [42])

3.4.3. Taxa Interna de Rentabilidade

A taxa interna de rentabilidade (TIR) é o valor da taxa de atualização do projeto quando VAL=0, o que significa que é definido pela equação 3.6:

$$VAL = \sum_t \frac{Receitas - Despesas}{(1 + TIR)^t} - Investimento\ inicial = 0 \quad (\text{equação 3.6})$$

A equação 3.6 iguala o cash-flow de exploração ao cash-flow de investimento, anulando o VAL, logo a taxa de atualização neste caso é o valor de TIR. A representação gráfica da TIR é apresentada na figura 3.5, no ponto r [42].

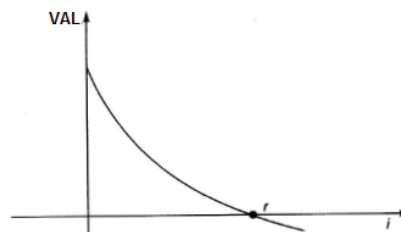


Figura 3.5 – Representação gráfica da TIR (retirado de [42])

A TIR de um projeto confronta-se com o custo de oportunidade do capital para o promotor. Assim, enquanto critério de decisão, a TIR é comparada com a taxa de atualização do projeto, sendo que [43]:

$TIR \geq \text{taxa de actualização} \Rightarrow \text{o projecto é válido}$

$TIR < \text{taxa de actualização} \Rightarrow \text{o projecto não é válido}$

A TIR pode ainda ser calculada por interpolação linear: assumindo um VAL positivo e um VAL negativo, com os respetivos valores da taxa de atualização, é possível tirar o valor de TIR igualando VAL a 0 [42].

3.4.4. Critério de Anuidade

O critério de anuidade é uma variante do VAL, consistido na transformação dos cash-flows de investimento e de exploração e do valor residual em anuidades constantes. Anuidade pode ser definida como um ativo que paga um rendimento fixo durante um período finito de anos.

Assim, o cálculo da anuidade tem de ser feito tendo em conta a taxa de atualização e o período do projeto, sendo assim possível calcular o valor necessário por ano para suprimir o investimento necessário ao projeto [42].

3.5. A Ferramenta *Finicia*

Para auxiliar a análise económica foi utilizada a ferramenta *Finicia*, da IAPMEI (Agência para a Competitividade e Inovação).

Finicia é uma ferramenta de avaliação de projetos de investimento, em *Microsoft Office Excel*, que “possibilita aos empreendedores e às empresas avaliar e testar a rentabilidade de novos investimentos”.

Esta ferramenta permite o apoio à estruturação de uma ideia de negócio ou de um projeto de investimento, facilita a avaliação e análise da rentabilidade de novos investimentos e suporta o diálogo e a negociação com os financiadores, e atualmente é fornecida com duas opções: 5 e 10 anos de exploração [45].

Dado as características desta ferramenta serem as da criação de um novo negócio ou projeto, e visto que no caso desta dissertação é feita a análise à melhoria de um produto já existente, a análise foi baseada nesta ferramenta, mas esta não foi diretamente utilizada.

Capítulo 4 – Acquamark®: passado, presente e futuro

Neste capítulo é feita uma introdução ao processo de colmatagem Acquamark®, começando por explicar o processo e porque foi criado, e continuando com a explicação das melhorias ao processo, com o Acquamark® 2.0.

4.1. O Acquamark®

O Acquamark® é um processo de colmatagem no qual a cola e o revestimento são de base aquosa, sendo essa a principal diferença para os processos de colmatagem usuais. Assim, o produto obtido é menos poluente e a sua produção com menos riscos, visto não existirem solventes envolvidos no processo.

Garantindo características físico-químicas com valores bastante baixos – teor de peróxidos $\leq 0,1$ mg/rolha, teor de pó ≤ 3 mg/rolha e capilaridade nula – e características físico-mecânicas e visuais com especificações rigorosas, pode então afirmar-se que o produto final tem uma “performance técnica superior em aspetos fundamentais como a vedação e a conservação do vinho”, sendo uma “excelente opção para quem procura a segurança e o prestígio de uma rolha natural, aliada a um custo extraordinariamente competitivo” [46].

4.1.1. História do Acquamark®

Produzida desde 2008, a rolha Acquamark® é reconhecida por ser uma rolha natural, reciclável, biodegradável e ecológica.

No processo Acquamark® os extratos de cortiça (pó de cortiça) preenchem as lenticelas, e estas são revestidas por uma solução de base aquosa. Este processo melhora assim o nível de vedação do produto e permite uma completa fixação das partículas sem qualquer migração para o vinho.

A figura 4.1 mostra o fluxo de produção das rolhas Acquamark®, desde que a cortiça chega à Unidade Industrial de Lamas da Amorim & Irmãos até ao momento em que as rolhas são embaladas para expedição para o cliente final, sendo a explicação de cada passo apresentada de seguida.

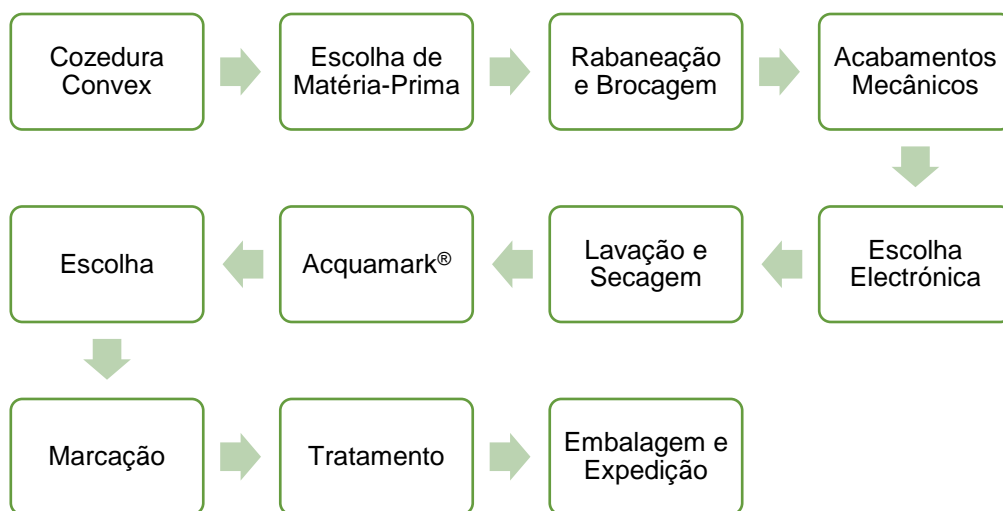


Figura 4.1 – Fluxo de Produção das Rolhas Acquamark® (adaptado de [46])

- **Cozedura Convex:** também chamada de vaporização, neste processo as paletes de cortiça são submergidas em água e vapor. Faz a desinfecção da cortiça, tendo a vantagem de a tornar mais espessa, e conseqüentemente menos densa, e mais macia e elástica. Utiliza temperaturas à volta dos 140°C, sendo que o tempo do processo e o ciclo utilizado dependem da humidade de entrada das paletes.

- **Escolha de Matéria-Prima:** as paletes de cortiça seguem para a escolha de matéria-prima, para que as placas que as constituem possam ser escolhidas conforme o seu calibre e qualidade. Aproximadamente 30% da cortiça total segue para a broca a pedal, usada maioritariamente para medidas não-standard e de elevada qualidade, enquanto os restantes 70% são enviados para a rabaneação.

- **Rabaneação e Brocagem:** a rabaneação consiste em cortar as placas em tiras, com os comprimentos pretendidos para as rolhas. Após este passo é feita a brocagem, que consiste em furar as placas, formando assim as rolhas.

- **Acabamentos Mecânicos:** aqui as rolhas são polidas e topejadas, ou seja, acerta-se o diâmetro e os topos das rolhas, respetivamente.

- **Escolha Electrónica:** neste passo as rolhas são divididas por classes, tendo cada classe um seguimento diferente. Desta escolha saem as classes AA, A, B, C, Defeitos e Aparta. As classes superiores (AA e A) são encaminhadas para stock, só sendo lavadas quando são necessárias para encomenda, enquanto as classes B e C são lavadas no imediato. Defeitos e aparta são rejeitados, seguindo para trituração.

- **Lavação e Secagem:** as rolhas são lavadas, usando as lavações da fábrica, de forma a homogeneizar o lote. A lavação usada depende das rolhas que entram e do destino a dar às rolhas. Neste ponto segue diretamente para o sector Acquamark® a classe C, enquanto a B passa em nova escolha, que a divide em classes de 1º a 5º, seguindo para Acquamark® as classes 3º a 5º.

- **Acquamark®:** aqui é onde as rolhas são colmatadas, segundo o processo apresentado à frente (Processo de Colmatagem Acquamark®). Depois da colmatagem, as rolhas são escolhidas em máquinas eletrónicas, onde são divididas por classes de venda (2º a 6º). No final da escolha, as rolhas são embaladas e encaminhadas para stock, onde ficam até existir necessidade de utilização das mesmas, devido a encomenda.

- **Marcação:** quando as rolhas são preparadas para encomenda, são encaminhadas para marcação, que varia dependendo do cliente final.

- **Tratamento:** após a marcação, as rolhas são tratadas, para obterem o aspeto final desejado para poderem ser utilizadas para vedar garrafas.

- **Embalagem e Expedição:** depois de as rolhas estarem prontas para serem vendidas, são embaladas novamente e é feita a expedição para o cliente.

Sabendo que o projeto aqui estudado é uma evolução, e sendo esse chamado de Acquamark® 2.0 (ou ACQ 2.0), daqui para a frente o processo Acquamark® (ou ACQ) efetuado atualmente será referido como Acquamark® *Standard* (ou ACQ STD), para facilitar a distinção entre os dois. Acquamark® servirá para definir o tipo de rolhas produzidas, ou o sector onde é feito o processo (sector Acquamark®).

4.1.2. Processo de Colmatagem Acquamark® Standard

O processo do Acquamark® envolve, neste momento, 8 passos, desde que as rolhas chegam ao sector até ao momento em que saem do mesmo. A figura 4.2 representa um fluxo do processo, com os 8 passos, sendo cada um deles explicado após a figura, para uma melhor compreensão do processo.

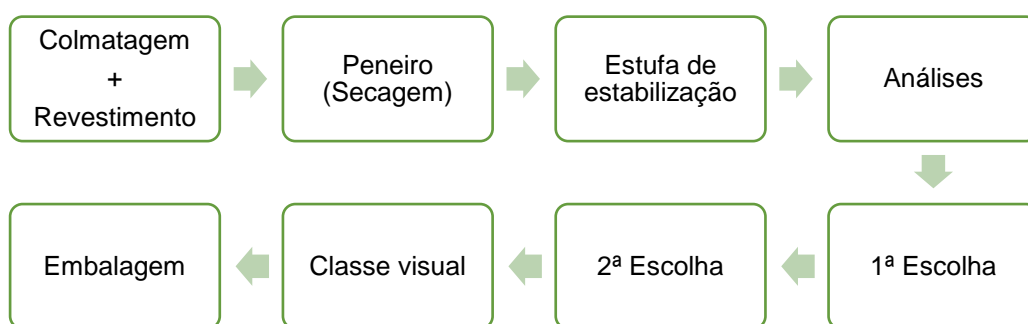


Figura 4.2 – Fluxo de processo no sector Acquamark®

4.2. Acquamark® 2.0 – O futuro do Acquamark®

O Acquamark® está em processo de melhoria, sendo essa melhoria chamada de Acquamark® 2.0. De seguida são referidas as alterações ao processo, assim como o que já foi feito e o que ainda falta fazer.

4.2.1. Alterações ao processo de Colmatagem

O processo Acquamark® 2.0 sofreu algumas alterações em relação ao processo Acquamark®, nomeadamente no que diz respeito ao processo de colmatagem. Assim, o passo de colmatagem + revestimento é dividido em dois passos, e entre estes é feita a 1ª Escolha, em máquinas 2D. A análise da capilaridade é feita após o revestimento, como apresentado no fluxo de processo na figura 4.3, explicada abaixo.

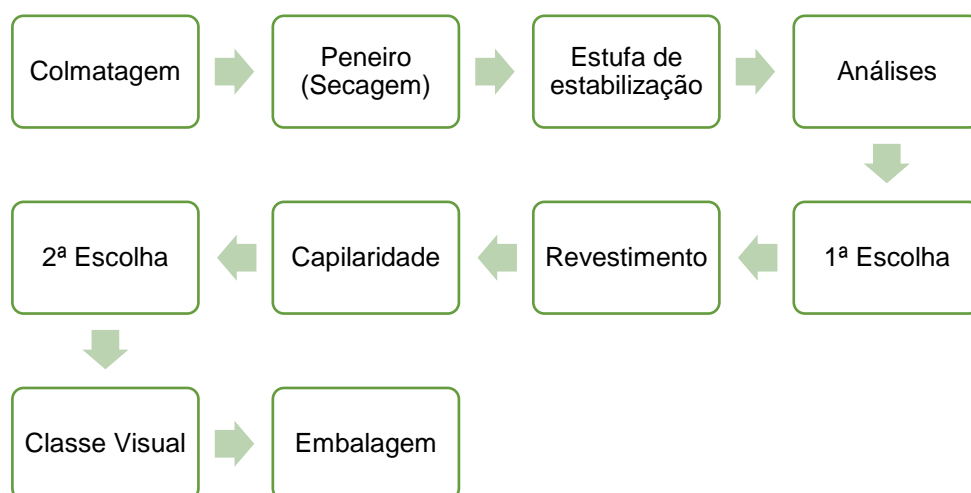


Figura 4.3 – Fluxo de processo do Acquamark® 2.0, no sector Acquamark®

4.2.2. Situação Atual

No início do estágio desenvolvido já estava definida a formulação geral do processo Acquamark® 2.0, tanto para o processo de colmatagem como para o revestimento. Foi então elaborado um ensaio industrial, onde foi produzido, durante uma semana, apenas Acquamark® 2.0, para verificar a viabilidade do processo no sector, ou seja, se era possível implementar o processo no sector Acquamark®, sabendo já que existia a restrição da quantidade de rolhas produzidas (facto explicado em 5.2.1).

Falta, então, a avaliação económica do projeto, desenvolvida na presente dissertação, para verificar se o projeto em estudo é ou não economicamente viável. Além disso, falta fazer um pequeno ajuste na quantidade de revestimento usado para as diferentes classes, de forma a melhorar o aspeto visual das classes superiores, neste momento com um aspeto demasiado artificial.

Capítulo 5 – Análise Económica aos Processos: ACQ

STD vs. ACQ 2.0

Neste capítulo é apresentada a análise económica ao processo Acquamark® 2.0, por comparação com o processo Acquamark® Standard.

Para ser possível uma análise económica ao projeto, é fundamental saber as necessidades de produção do sector. Para isso, foram fornecidos os valores de produção do sector para os anos de 2015 e 2016, de forma a ser possível estimar os valores para 2017 e anos seguintes. Assim, na tabela 5.1 são apresentados esses dados, divididos em produção Acquamark® e rolhas revestidas em branco e rosado, em milhares de rolhas (ML), assim como a produção necessária por dia para rolhas Acquamark®.

Tabela 5.1 – Valores de produção no sector Acquamark® nos anos 2015 e 2016 e previsão para 2017 em diante

	Total 2015	Total 2016	Estimado para 2017 e seguintes	Estimado para 2017 e seguintes (brutos)	Estimado para 2017 e seguintes (brutos) OEE 80%
Acquamark® (ML)	■	■	■	■	■
Branco (ML)	■	■	■	■	■
Rosado (ML)	■	■	■	■	■
Produção diária Acquamark® (ML)	■	■	■	■	■

Na tabela 5.1, além da estimativa de produção para os anos 2017 e seguintes (“Estimado para 2017 e seguintes”) para cada produto do sector, são apresentadas mais duas colunas. Na coluna “Estimado para 2017 e seguintes (bruto)” são apresentados os valores brutos de produção, ou seja, a quantidade de rolhas necessárias para garantir a produção estimada. Para este cálculo foram considerados aproveitamentos de 80% para as rolhas Acquamark® e 90% para as rolhas revestidas.

Por sua vez, na última coluna da tabela referida são apresentados os valores assumindo uma OEE (Eficiência Operacional) de 80% (valor padrão para a empresa), ou seja, assumindo que o sector trabalha 80% do tempo, estando os outros 20% parado devido a avarias, mudanças de turno, limpezas, entre outros. Assim, o valor de produção diária necessário para garantir as necessidades do sector é de ■ rolhas.

5.1. Custos Atuais (Acquamark® Standard)

De seguida são referidos os custos envolvidos no processo atualmente, ou seja, os gastos associados ao processo Acquamark® Standard. Sabendo que a análise económica será feita por comparação de processos, os únicos gastos necessários são referentes aos reagentes, visto ser essa uma das diferenças entre processos. Além disso, é também fundamental avaliar a capacidade do sector, para que esta não diminua aquando da implementação do Acquamark® 2.0, o que leva à necessidade de avaliar o consumo de energia do sector.

5.1.1. Capacidade do Sector

Como referido anteriormente, no sector Acquamark® são produzidos três tipos de rolhas: Acquamark® e revestidas em branco e rosado. Os revestimentos de rolhas, embora não tenham alterações em termos de quantidades e processo, têm de ser contabilizados em termos de ocupação das máquinas. Assim, com a ajuda da ferramenta *Solver*, do *Microsoft Excel*, foi calculada a produção máxima conseguida atualmente no sector, sendo esses dados apresentados na tabela 5.2.

Tabela 5.2 – Produção máxima atual no sector Acquamark®

Produto	ML/dia
Acquamark® Standard	████
Revestimento Branco/Rosado	████

Os valores apresentados na tabela 5.2 serão o objetivo para a produção de rolhas Acquamark® 2.0, visto que a alteração ao processo não pode diminuir a capacidade do sector.

5.1.2. Gastos Com Reagentes

É ainda necessário ter em atenção o custo dos reagentes associados ao processo Acquamark® Standard que, segundo cálculos efectuados durante os ensaios de formulação do produto, são de █████ €/ML, ou seja, █████ € anuais (assumindo uma produção de █████ rolhas por ano (tabela 5.1)). É necessário ter em atenção o facto de estes valores serem válidos para a classe de origem C da produção interna, já que outras origens terão consumos de reagentes distintos.

5.1.3. Consumo de Energia

Para uma análise do consumo de energia do processo Acquamark® *Standard* foram analisados os dados de consumo de energia do ano 2016, apresentados na tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Consumo de Energia de 2016 no sector Acquamark®

Período	Custo (€)	Consumo (kWh)	Produção (ML)	Consumo Específico (kWh/ML)	Custo Específico (€/ML)
Jan					
Fev					
Mar					
Abr					
Mai					
Jun					
Jul					
Ago					
Set					
Out					
Nov					
Dez					

O consumo de energia associado ao processo Acquamark® *Standard* assume dois turnos de trabalho diário durante todo o ano. Porém, no ano de 2016, devido aos ensaios associados ao processo Acquamark® 2.0, trabalhou-se a 3 turnos em alguns dias, de forma a garantir as necessidades de produção, o que leva a que os valores mensais não possam ser utilizados para o cálculo do consumo de energia.

Assim, para o cálculo do consumo de energia para o processo Acquamark® *Standard* foram utilizados os valores relativos a 3 dias de trabalho a 3 turnos, fazendo o cálculo apenas com os horários de trabalho a 2 turnos (6h-22h). Os consumos e custos diários e anuais podem então ser observados na tabela 5.4.

Tabela 5.4 – Consumos e custos energéticos diários e anuais médios para laboração a 2 turnos

Consumo	<i>Diário (kWh/dia)</i>	
	<i>Anual (kWh/ano)</i>	
Custo	<i>Diário (€/dia)</i>	
	<i>Anual (€/ano)</i>	

5.1.4. Resumo dos Gastos Associados ao Processo Acquamark® Standard

Na tabela 5.5 são apresentados todos os gastos associados ao processo Acquamark® Standard.

Tabela 5.5 – Resumo dos gastos associados ao processo Acquamark® Standard

Gastos anuais (€/ano)	
Energia	
Reagentes	
<u>Total</u>	

5.2. Custos do processo Acquamark® 2.0

Sabendo os gastos associados ao processo Acquamark® Standard, assim como a capacidade do sector para a produção do mesmo, é agora necessário utilizar o mesmo raciocínio para o processo Acquamark® 2.0, para ser possível compará-los.

5.2.1. Capacidade do Sector

Dado que o processo Acquamark® 2.0 implica maior ocupação das máquinas, é necessário garantir que a quantidade de produto final produzido não é afetada. Assim, e novamente com a ajuda da ferramenta Solver, do Microsoft Excel, foi feito o cálculo da produção máxima conseguida em diferentes situações, utilizando como objetivo a produção atual de rolhas Acquamark® Standard (tabela 5.2). Assim, na tabela 5.6 estão apresentados os valores para as diferentes situações assumidas.

Tabela 5.6 – Produção diária máxima no sector Acquamark® para diferentes quantidades de máquinas e turnos

Situação Assumida	Tipo de Produção	Produção (ML/dia)
8 máquinas e 2 turnos (Situação Atual)	ACQ 2.0	
	Revestimento Branco/Rosado	
	Revestimento ACQ 2.0	
8 máquinas e 3 turnos	ACQ 2.0	
	Revestimento Branco/Rosado	
	Revestimento ACQ 2.0	
9 máquinas e 3 turnos	ACQ 2.0	
	Revestimento Branco/Rosado	
	Revestimento ACQ 2.0	
10 máquinas e 3 turnos	ACQ 2.0	
	Revestimento Branco/Rosado	
	Revestimento ACQ 2.0	

Como é possível observar na tabela 5.6, para se conseguir uma produção que iguale a do processo Acquamark® *Standard* (tabela 5.2) é necessário que o sector funcione com 10 máquinas e 3 turnos de 8h, o que dá um total diário de 22h de funcionamento das máquinas (assumindo 2h/dia gastos para limpeza e outras paragens das máquinas). Assim, é necessário analisar os gastos extra com pessoal e energia, associados a mais um turno de funcionamento, assim como os gastos associados à compra de 2 máquinas.

5.2.1.1. Gastos com Pessoal

Para se conseguir produzir diariamente as rolhas pretendidas é necessário adicionar um turno ao funcionamento do sector. Porém, esse turno apenas irá funcionar na colmatagem e revestimento, sendo que as escolhas continuam a funcionar a 2 turnos. Assim é necessário aumentar a mão-de-obra do sector em 2 pessoas, o que implica um gasto anual de ■■■■■, sendo que este valor já inclui todos os subsídios necessários (alimentação, trabalho noturno, etc.).

5.2.1.2. Investimento para Compra de Máquinas

Para a compra de duas máquinas de Colmatagem e Revestimento, e após análise de preços com diferentes fornecedores, foi assumido um gasto de ■■■■■.

5.2.2. *Gastos com Reagentes*

Segundo cálculos efectuados durante os ensaios de formulação, o custo associado aos reagentes do processo Acquamark® 2.0 é de ■■■■■ €/ML para o primeiro passo (colmatagem), e de ■■■■■ €/ML para o segundo (revestimento), o que leva a um custo anual de ■■■■■ €. Tal como nos gastos com reagentes do processo Acquamark® *Standard* (explicados em 5.1.2), também neste caso é necessário ter em atenção o facto de estes valores serem válidos para a classe de origem C de produção interna, sabendo mais uma vez que outras origens terão custos de reagentes distintos.

5.2.3. *Consumo de Energia*

O funcionamento a 3 turnos implica um aumento da energia consumida no sector. Para isso, foram novamente analisados os dias de trabalho a 3 turnos (os mesmos que para o processo Acquamark® *Standard* – em 5.1.3), aumentando-se ainda esse custo em 20%, devido ao aumento de 2 máquinas no sector. De ressaltar que o valor obtido é por excesso, por duas razões: em primeiro lugar, os dados de energia obtidos incluem os gastos associados

à estufa, que neste momento já existem, dado que a estufa funciona 24h/dia; em segundo lugar, o aumento de 20% assume que as máquinas adquiridas irão consumir o mesmo que as existentes, o que pode não corresponder à verdade visto serem mais recentes e possivelmente energeticamente mais eficientes que as mesmas.

Os consumos e custos diários e anuais para laboração a 3 turnos e 8 máquinas (situação atual) são apresentados na tabela 5.7.

Tabela 5.7 – Consumos e custos energéticos diários e anuais médios para laboração a 3 turnos

Consumo	<i>Diário (kWh/dia)</i>	████████
	<i>Anual (kWh/ano)</i>	████████
Custo	<i>Diário (€/dia)</i>	████████
	<i>Anual (€/ano)</i>	████████

Com os valores da tabela 5.7 é então necessário aumentar 20% aos custos anuais, o que leva ao valor de ██████ gastos por ano em energia, com 10 máquinas a laborarem a 3 turnos.

5.2.4. Outros Gastos

Para que o sector funcione corretamente, são ainda necessários alguns gastos adicionais: com o novo revestimento é necessária a compra de um novo depósito e linha de doseamento, para o qual são necessários ██████ e, visto o processo ser elaborado em dois passos, é necessário a aquisição de ██████ cestos, no valor de ██████, para estabilização das rolhas antes do revestimento.

5.2.5. Resumo dos Gastos Associados ao Acquamark® 2.0

Na tabela 5.8 são apresentados todos os gastos associados ao processo Acquamark® 2.0, divididos por investimentos (gastos necessários para o arranque do processo, apenas feitos uma vez) e gastos anuais (gastos associados ao processo, necessários sempre).

Tabela 5.8 – Resumo dos gastos associados ao processo Acquamark® 2.0

Investimentos (€)	
<i>Aquisição de mais um depósito de revestimento e linha de doseamento</i>	██████
<i>Aquisição de duas máquinas de colmatar / revestir</i>	██████
<i>Aquisição de █████ cestos</i>	██████
<i><u>Total</u></i>	██████
Gastos anuais (€/ano)	
<i>Mão-de-obra</i>	██████
<i>Energia</i>	██████
<i>Reagentes</i>	██████
<i><u>Total</u></i>	██████

5.3. Comparação de Processos

Depois de observar os gastos relativos a cada processo, são aqui lembradas as principais diferenças entre os mesmos (figura 5.1).

Acquamark® <i>Standard</i>	Acquamark® 2.0
<ul style="list-style-type: none"> • Colmatagem + Revestimento efectuados numa etapa • Tempo de estabilização em estufa: 48 a 72h • Escolha 2D após processo completo 	<ul style="list-style-type: none"> • Colmatagem + Revestimento efectuados em duas etapas • Tempo de estabilização em estufa: 24h • Escolha 2D antes do revestimento

Figura 5.1 – Principais diferenças entre os dois processos Acquamark®

Tendo em mente as informações apresentadas na figura 5.1, será de seguida apresentada a valorização do produto

5.4. Ensaio Efectuados

Tendo sido enumerados os gastos relativos a cada processo Acquamark®, foi necessário estimar a valorização do produto. Para isso, foram elaborados 3 Ensaio de Classe Visual, nos quais o mesmo lote de origem foi dividido e colmatado pelos dois processos, sendo no final comparados os resultados obtidos nas escolhas. Para estes ensaios foram utilizados lotes de 3 origens diferentes – C, 4º/5º e 5º de Compras – representativos do total de rolhas colmatadas pelo processo Acquamark®.

5.4.1. Representatividade dos Lotes Utilizados

Para que os ensaios efetuados possam ser considerados representativos da produção do sector, é necessário saber a informação total das entradas de rolhas no sector.

Sabendo que à volta de 85% das rolhas que chegam ao sector são de calibre 45x24, ou seja, têm 45 mm de comprimento e 24 mm de diâmetro, este foi o calibre escolhido para os ensaios. O passo seguinte foi escolher as origens dos lotes a utilizar.

Assim, na tabela 5.10 é apresentado o total de rolhas de calibre 45x24 que chegam ao sector para colmatar, divididos por origens.

Tabela 5.9 – Quantidade de rolhas para colmatar que entram no sector Acquamark® anualmente

Origem	Tipo de rolhas	Quantidade	
		Milhões	%
C	Rolhas obtidas da 1ª Escolha feita na fábrica	■	26,47
4º/5º	Rolhas obtidas da 2ª Escolha feita à classe B	■	11,76
Refugos	Rolhas fracas obtidas na 3ª Escolha no sector das rolhas naturais	■	11,76
Compras	Rolhas compradas a prestadores de serviços	■	29,41
B	Rolhas obtidas da 1ª Escolha feita na fábrica	■	8,82
Outros	Rolhas topejadas, bicho, etc.	■	11,76
<u>Total</u>	–	■	<u>100</u>

A partir da tabela 5.10, e sabendo que as rolhas provenientes de “Refugos” e “Outros” têm várias origens, logo não podem ser representativas, as 3 origens mais representativas são C, 4º/5º e Compras, representando cerca de 68% do total de rolhas do sector. É importante referir que as compras efetuadas são, na sua maioria, de classe 5º.

Assim, pode-se afirmar que os lotes utilizados são representativos do total de rolhas que chega ao sector.

É de seguida necessário assumir que essas 3 classes representam 100% das rolhas totais no sector, de forma a poder efetuar a valorização total do mesmo. Assim, através da regra da proporcionalidade, é possível assumir que a soma das percentagens dos 3 lotes é de 100% (tabela 5.11).

Tabela 5.10 – Percentagens de cada classe de origem analisada (para 67,7% e 100% das rolhas)”

Classe	Peso (67,65%)	Peso (100%)
C	26,47%	39,13%
4º/5º	11,76%	17,39%
Compras	29,41%	43,48%
Total	67,65%	100%

5.4.2. 1º Ensaio de Classe Visual

O primeiro ensaio de classe visual foi elaborado com um lote de [REDACTED] rolhas, sendo que dessas [REDACTED] foram colmatadas com o processo ACQ STD, sendo a referência, e as [REDACTED] restantes foram colmatadas com o processo ACQ 2.0.

Neste ensaio as rolhas colmatadas com o processo ACQ 2.0 foram colmatadas e de seguida escolhidas em máquinas 2D, como diz o processo. Porém, no final da escolha 2D não existiam rolhas suficientes da classe mais fraca (5º) para revestir, pelo que apenas as rolhas de 4º passaram por esse processo. Assim, nas comparações finais apenas são utilizados os resultados obtidos de 4º para os 2 processos.

Os gráficos das figuras 5.2 e 5.3 apresentam, respetivamente, a comparação, em percentagem, dos resultados obtidos para as escolhas 2D e 3D pelos dois processos.

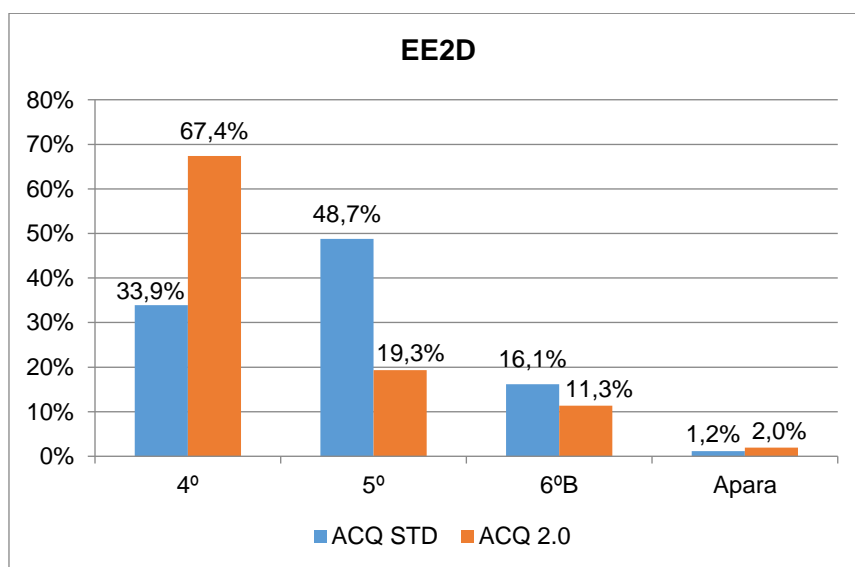


Figura 5.2 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE2D para o 1º Ensaio de Classe Visual

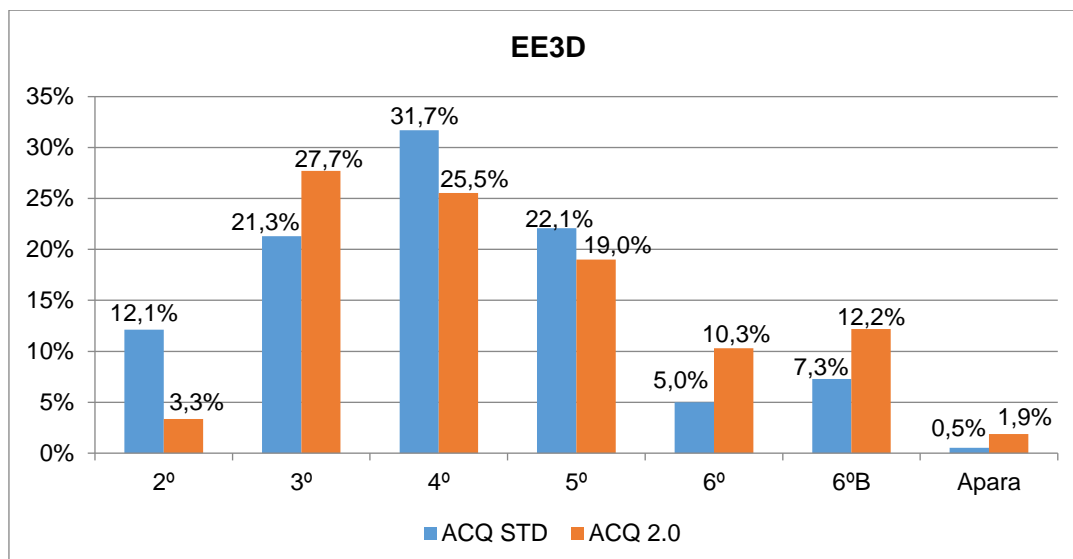


Figura 5.3 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE3D para o 1º Ensaio de Classe Visual

Pelos gráficos das figuras anteriores é possível observar que na EE2D o processo ACQ 2.0 obteve uma maior percentagem de rolhas de maior qualidade (4º), e consequentemente quantidade inferior de 5º. Porém, na EE3D observa-se o contrário, ou seja, o processo ACQ STD tem maior percentagem de rolhas da melhor classe. Este facto não vai de acordo com as características pretendidas para o produto, logo foi necessário verificar se os resultados obtidos eram os corretos dado as rolhas que entraram no processo. Por essa razão foi feito um controlo às classes obtidas, de forma a verificar se os programas utilizados estavam bem ajustados às rolhas escolhidas.

Esse controlo (usualmente designado de desdobra) consiste em retirar uma amostra de rolhas de cada classe (normalmente de 100 rolhas) e separar as rolhas em classes, com a ajuda de rolhas padrão. Há duas formas de o fazer – por N e por classes:

- Por N, a classe da amostra é considerada como “N”, sendo as classes acima “N+1”, “N+2”, etc. e as classes abaixo “N-1”, “N-2”, etc. São também separados os defeitos encontrados. Por exemplo, se a amostra for de classe 4º, na desdobra o 4º será N, o 3º N+1, o 5º N-1, etc.
- Na desdobra por classes, as rolhas da amostra são separadas por classes, sendo no fim calculado o desvio à classe, relativamente ao padrão utilizado.

Foram elaborados quatro controlos às rolhas, por pessoas diferentes: enquanto a responsável do sector Acquamark® e as duas funcionárias responsáveis por fazer as desdobras no mesmo sector fizeram desdobra por N, a responsável pelas desdobras do laboratório de rolhas naturais fez desdobra por classes. Na tabela 5.12 são apresentados apenas os resultados obtidos pela responsável pelas desdobras no laboratório de rolhas naturais, de forma a poder ser avaliado o desvio à classe.

Tabela 5.11 – Resultados da desdobra feita pelo Laboratório de Rolhas Naturais

		ACQ STD	ACQ 2.0	2.0 – STD
2º	1º			
	2º			
	3º			
	4º			
	Desvio ao padrão	8,5%	9,8%	1,3%
3º	2º			
	3º			
	4º			
	5º			
	Desvio ao padrão	2,3%	7,1%	4,8%
4º	3º			
	4º			
	5º			
	6º			
	Defeitos			
5º	Desvio ao padrão	1,1%	2,0%	0,9%
	3º			
	4º			
	5º			
	6º			
5º	Desvio ao padrão	-4,7%	9,8%	14,5%

Pela tabela 5.12 observa-se que as classes obtidas para os dois processos têm, na sua maioria, desvios positivos em relação ao padrão. Isto significa que algumas rolhas dessas classes deveriam estar na classe acima. Enquanto o 2º obtido pelos dois processos tem um desvio muito positivo, mas aproximado para os dois processos, o que é normal visto não existir classe de 1º para rolhas ACQ, o 3º e o 5º têm desvios à classe elevados para o processo ACQ 2.0 e baixos para o processo ACQ STD, o que significa que os programas utilizados para a escolha penalizam mais o processo ACQ 2.0 do que o ACQ STD.

Por sua vez, as classes de 4º encontram-se muito próximas em termos de desvio, apresentando também um desvio baixo, ou seja, ambas as amostras estão próximas do padrão em termos de qualidade.

Os resultados apresentados na tabela 5.12 levaram à conclusão de que era necessário ajustar os programas utilizados para a escolha das rolhas ACQ 2.0, pelo que foi elaborado outro ensaio de classe visual (2º Ensaio Classe Visual).

5.4.3. 2º Ensaio de Classe Visual

Para validar as conclusões do 1º ensaio de Classe Visual, ou seja, para ser possível ajustar os programas utilizados para a escolha de rolhas, foi elaborado um 2º ensaio. Neste foi utilizado um lote de rolhas com classe de origem C, sendo tratadas pelo

processo ACQ 2.0 e as restantes [REDACTED] submetidas ao processo ACQ STD, para servir como referência.

Como só foram utilizadas [REDACTED] rolhas para o processo ACQ 2.0, o revestimento teve de ser efetuado antes da EE2D, visto os tambores de colmatagem e revestimento terem capacidade de [REDACTED] rolhas. Os programas utilizados para a EE3D foram ajustados aquando da entrada das rolhas nas máquinas, para garantir uma escolha correta para as rolhas utilizadas.

Os gráficos das figuras 5.4 e 5.5 são representativos da comparação dos resultados obtidos pelas EE2D e EE3D, respetivamente.

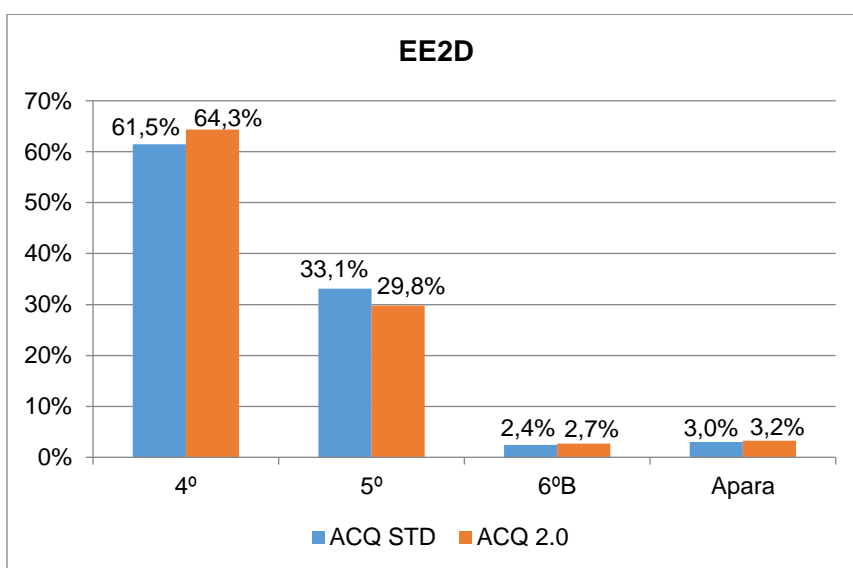


Figura 5.4 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE2D para o 2º Ensaio de Classe Visual

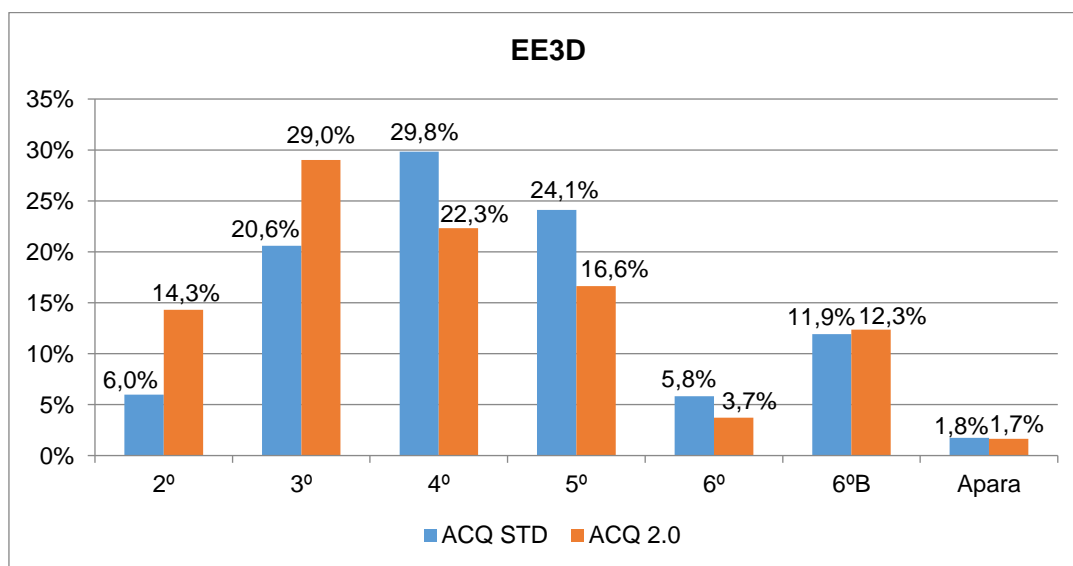


Figura 5.5 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE3D para o 2º Ensaio de Classe Visual

Pelas figuras 5.4 e 5.5, e comparando com os resultados obtidos para o 1º Ensaio (figuras 5.2 e 5.3) observa-se que a melhoria de classe na EE2D para o processo ACQ 2.0 diminuiu, talvez fruto do facto de o revestimento ter sido aplicado antes da escolha, mas mesmo assim tem valores superiores para este processo do que para o processo ACQ 2.0.

Quanto à EE3D verifica-se o oposto do sucedido no 1º Ensaio, ou seja, há uma melhoria nas classes obtidas pelo processo ACQ 2.0 em relação ao ACQ STD. Isto confirma que os programas utilizados para a escolha no 1º Ensaio não estavam ajustados para as rolhas escolhidas, e que na realidade há uma melhoria na qualidade visual da rolha quando é utilizado o processo ACQ 2.0, em comparação com o ACQ STD.

5.4.4. 3º Ensaio de Classe Visual

Após apresentação dos resultados obtidos no 2º ensaio de classe visual, foi pedido que o mesmo processo fosse repetido para as 3 classes mais representativas do total de rolhas colmatadas atualmente pelo processo ACQ. Assim, foram utilizados 3 lotes, cada um com 1000 rolhas e cada um deles com uma origem diferente: C (de forma a confirmar os resultados obtidos no 2º ensaio), 4º/5º e uma compra, com classe de origem 5º.

Mais uma vez, tal como no 2º ensaio e pela mesma razão, as rolhas tratadas pelo processo ACQ 2.0 (1000 de cada origem) foram revestidas antes de ser feita a EE2D. Os resultados do ensaio são traduzidos pelos gráficos das figuras 5.6 a 5.11.

Assim, nas figuras 5.6 e 5.7 são apresentados os resultados obtidos para a classe de origem C, comparando os dois processos nas EE2D e EE3D respetivamente.

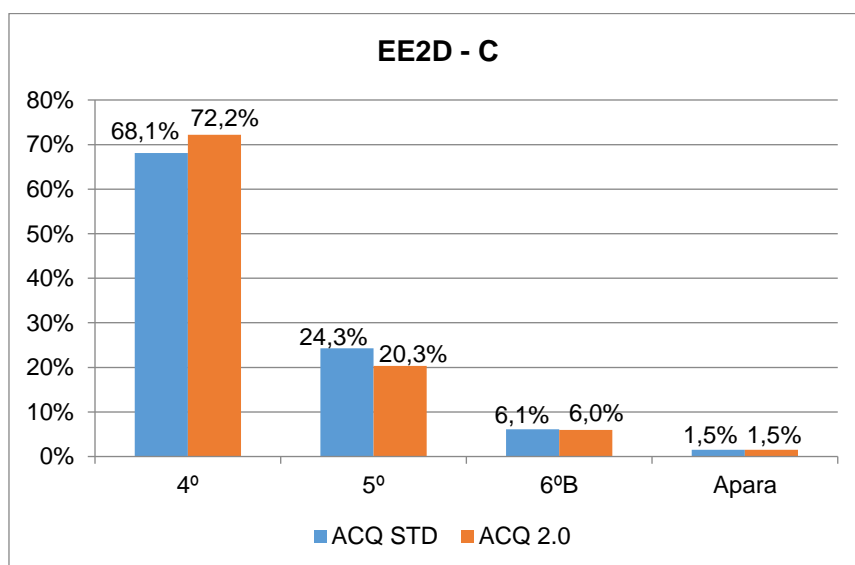


Figura 5.6 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE2D para o lote de origem C do 3º Ensaio de Classe Visual

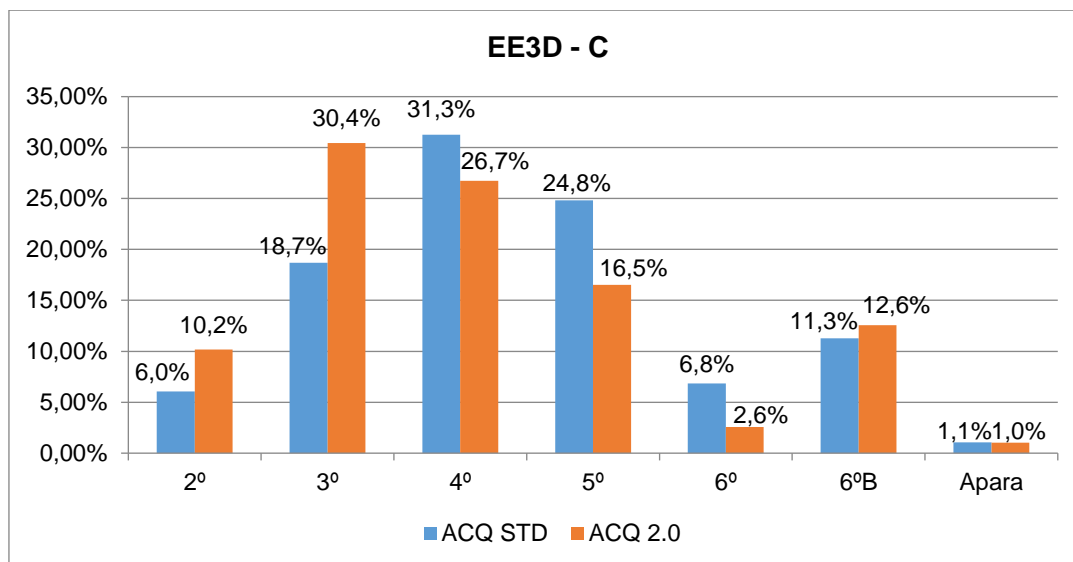


Figura 5.7 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE3D para o lote de origem C do 3º Ensaio de Classe Visual

Observando os resultados obtidos para o lote de origem C (figuras 5.6 e 5.7) verifica-se que continua a existir uma melhoria no processo ACQ 2.0 em relação ao processo ACQ STD, embora essa melhoria seja inferior à obtida para o 2º ensaio. Isto pode dever-se ao facto de o C utilizado para este ensaio ter uma qualidade inferior ao utilizado para o 2º ensaio.

Os resultados obtidos para as outras origens (4º/5º e Compra 5º) são apresentados nas figuras 5.8 a 5.11, divididos por tipo de escolha e lote de origem.

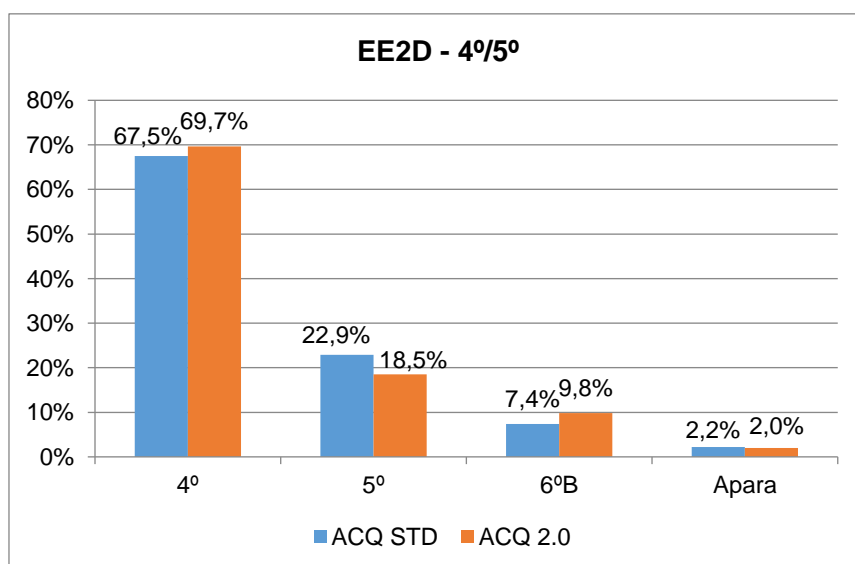


Figura 5.8 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE2D para o lote de origem 4º/5º do 3º Ensaio de Classe Visual

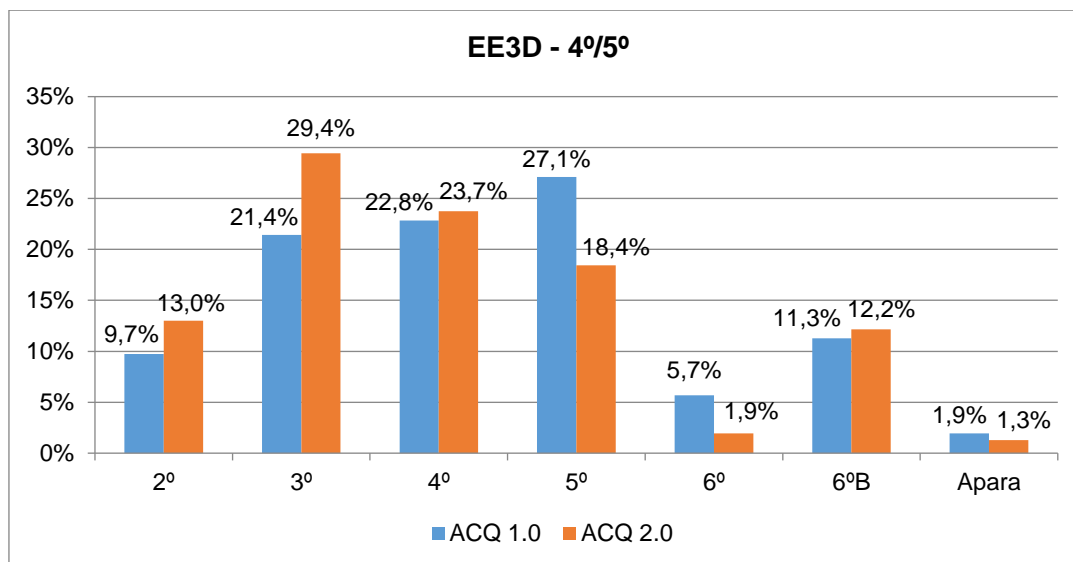


Figura 5.9 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE3D para o lote de origem 4º/5º do 3º Ensaio de Classe Visual

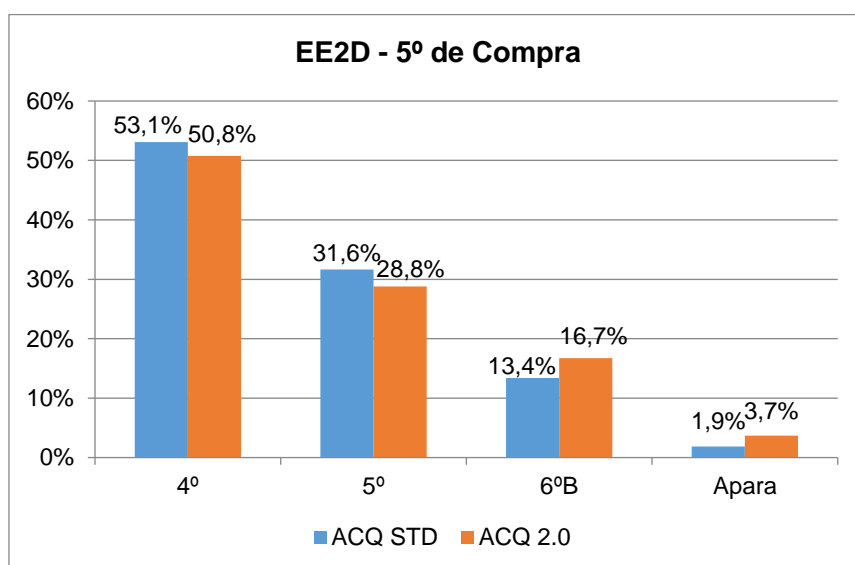


Figura 5.10 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE2D para o lote de compra 5º do 3º Ensaio de Classe Visual

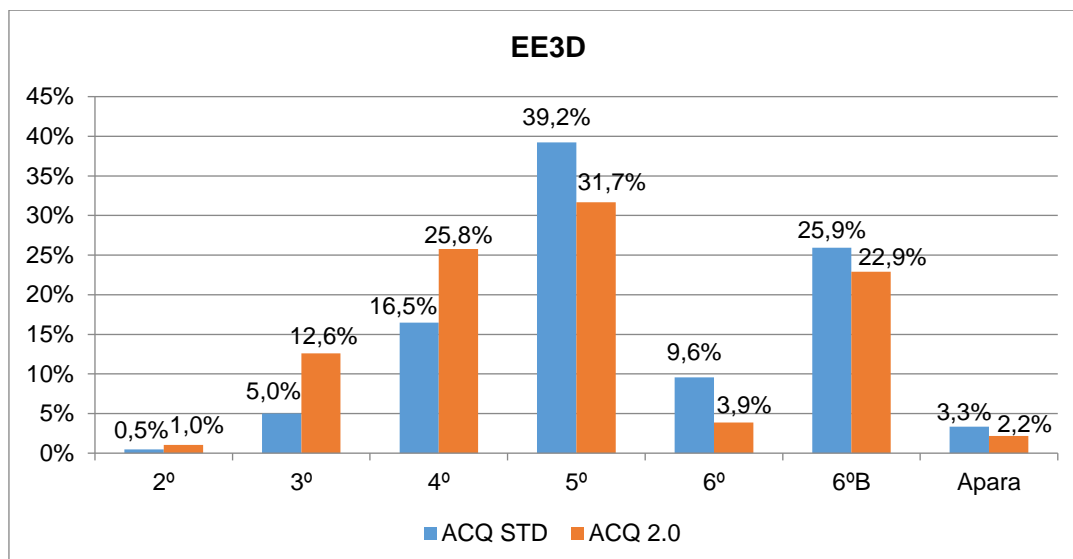


Figura 5.11 – Comparação de resultados obtidos pelos dois processos na EE3D para o lote de compra 5º do 3º Ensaio de Classe Visual

Observando os gráficos das figuras anteriores, verifica-se que para os lotes de origem 4º/5º e 5º de compra a melhoria do processo ACQ 2.0, embora continue a ser positiva em relação ao processo ACQ STD, é inferior a todas as melhorias obtidas para o mesmo processo quando o lote de origem é C. Isso, assim como as baixas percentagens de 2º obtidos para estas duas origens, deve-se ao facto de estes lotes terem, à partida, menor qualidade que os lotes de C.

5.5. Valorização do Produto Assumindo Vendas das Rolhas nas Classes Corretas

Tendo em conta os resultados obtidos para os ensaios de classe visual, foi feita a valorização do produto por dois métodos: o método utilizado pela A&I (método expedito) e o método baseado na ferramenta *Finicia*, do IAPMEI.

De referir que para refletir a origem C foram utilizados os resultados obtidos para o 3º ensaio de classe visual, de forma a ser considerada a valorização mínima do projeto, com os resultados mais baixos obtidos.

Assim, com a ajuda dos preços de venda ao público de cada classe (tabela 5.13) é possível calcular os valores médios de venda para cada ensaio. Esses resultados são apresentados nas tabelas 5.14 a 5.16.

Tabela 5.12 – Preços de venda ao público das diferentes classes do produto ACQ assumindo classes de venda corretas

Classe	Valorização (€)
2º	
3º	
4º	
5º	
6º	
6ºB + Apara	

Tabela 5.13 – Preço de venda do lote C do 3º Ensaio de Classe Visual assumindo classes de venda corretas

Escolha	Classe	Valorização C (€/ML)	
		ACQ STD	ACQ 2.0
EE2D	4º		
	5º		
	6ºB + Apara		
EE3D	2º		
	3º		
	4º		
	5º		
	6º		
	6ºB + Apara		
Preço de venda Classe C			

Tabela 5.14 – Preço de venda do lote 4º/5º do 3º Ensaio de Classe Visual assumindo classes de venda corretas

Escolha	Classe	Valorização 4º/5º (€/ML)	
		ACQ STD	ACQ 2.0
EE2D	4º		
	5º		
	6ºB + Apara		
EE3D	2º		
	3º		
	4º		
	5º		
	6º		
	6ºB + Apara		
Preço de venda Classe 4º/5º			

Tabela 5.15 – Preço de venda do lote 5º de compra do 3º Ensaio de Classe Visual assumindo classes de venda corretas

Escolha	Classe	Valorização 5º de Compra (€/ML)	
		ACQ STD	ACQ 2.0
EE2D	4º		
	5º		
	6ºB + Apara		
EE3D	2º		
	3º		
	4º		
	5º		
	6º		
	6ºB + Apara		
Preço de venda Classe 5º de Compra			

Como esperado, conforme a qualidade do lote desce, também desce o seu preço de venda. Verifica-se ainda que o aumento da qualidade do lote leva a uma maior diferença de preços de venda entre os dois processos.

5.5.1. Pressupostos Assumidos

Para fazer a valorização real do projeto é necessário assumir alguns pressupostos:

- **As análises económicas são feitas por comparação de processos.** Todos os valores apresentados nas análises económicas são valores relativos, ou seja, as diferenças entre os processos ACQ 2.0 e ACQ STD.

- **Os gastos com reagentes são semelhantes para todas as classes de origem.** Os gastos com reagentes aumentam com a diminuição da qualidade das rolhas de origem, porém este aumento verifica-se em ambos os processos. Assim, e visto que o valor que vai ser utilizado é a diferença de custos entre os dois processos, pode assumir-se que essa diferença é sempre a mesma, e por isso utilizar os valores relativos aos gastos da classe de origem C.

- **Os ensaios de classe visual têm reprodutibilidade.** Como pode ser observado pelos resultados obtidos para os 3 lotes de origem C utilizados, a valorização não é a mesma de lote para lote. Isto deve-se ao facto de a cortiça, como produto natural que é, não ter características exatas. Porém, assume-se que estes ensaios são os resultados médios, e que por isso os ensaios têm reprodutibilidade.

- **As rolhas são vendidas na classe correta.** As necessidades de produto centram-se nas classes mais fracas, o que leva a que por vezes seja necessário desvalorizar as rolhas, ou seja, vender uma classe como se fosse a classe inferior, devido às necessidades de mercado. Porém, esta avaliação pretende compreender qual a valorização do produto produzido, logo não vão ser tidas em conta as necessidades do mercado.

- **Todas as rolhas são revestidas.** Como o processo ACQ 2.0 faz a EE2D antes do revestimento, o 6ºB e Apara do lote já não são revestidos. Porém, como esse valor varia conforme a qualidade do lote à entrada, e dado que esta redução de rolhas revestidas leva a uma diminuição nos gastos com reagentes, para esta análise foi considerado que todas as rolhas são revestidas, encontrando assim o valor máximo possível para os gastos associados a reagentes.

- **O pó de cortiça não tem valor.** O pó de cortiça é um produto que tem valor de mercado e, portanto, pode ser vendido. Porém, como a valorização é efetuada por comparação de processos, assume-se que este produto não tem valor, visto os valores do mesmo serem semelhantes para os dois processos.

- **O consumo de energia aumenta 20% com as alterações necessárias para o processo Acquamark® 2.0.** Como referido acima, à quantidade de energia consumida atualmente para laboração a 3 turnos foi adicionada 20% da mesma. Este pressuposto é pessimista, visto as máquinas mais recentes poderem ser energeticamente mais eficientes que as existentes. Além disso, os valores obtidos para o consumo de energia incluem o

consumo de energia da estufa, e esta na realidade não altera o seu consumo, dado que atualmente já funciona 24h/dia, sendo desligada apenas ao fim-de-semana.

- **A amortização do investimento é feita a 10 anos.** Utiliza-se este valor visto ser o padrão para a empresa.

- **A quantidade de rolhas vendidas em 2017 mantém-se em relação a 2016.** Sabendo que a quantidade de rolhas ACQ vendidas em 2016 foi de [REDACTED] rolhas.

5.5.2. Valorização pelo Método da A&I

O método de valorização de projetos utilizado pela A&I é um método expedito. Assim, são considerados os preços de venda dos dois processos, assim como os gastos dos mesmos, sendo o cálculo utilizado o apresentado na equação 5.1.

$$\text{Valorização} = \text{€}_{ACQ\ 2.0} - [\text{€}_{ACQ\ STD} + (\text{Gastos por ML})] \quad \text{equação 5.1}$$

Sendo:

- $\text{€}_{ACQ\ 2.0}$: Preço de venda do processo Acquamark® 2.0
- $\text{€}_{ACQ\ STD}$: Preço de venda do processo Acquamark® Standard
- *Gastos por ML*: Gastos adicionais associados ao processo Acquamark® 2.0, por ML de rolhas

Para o cálculo dos “Gastos por ML” são tidos em conta todos os gastos adicionais do processo ACQ 2.0, apresentados na tabela 5.17 e divididos em gastos anuais e investimento. Os valores relativos a investimento são convertidos para gastos anuais usando uma amortização a 10 anos (valor padrão na empresa).

Tabela 5.16 – Gastos adicionais do processo ACQ 2.0

Tipo de gasto	Investimento (€)	Gastos anuais (€/ano)
<i>Mão-de-obra</i>	[REDACTED]	[REDACTED]
<i>2 Máquinas</i>	[REDACTED]	[REDACTED]
<i>Reagentes</i>	[REDACTED]	[REDACTED]
<i>Consumo de energia</i>	[REDACTED]	[REDACTED]
<i>Depósito e linha de Revestimento</i>	[REDACTED]	[REDACTED]
<i>50 cestos</i>	[REDACTED]	[REDACTED]
<u><i>Total</i></u>	[REDACTED]	[REDACTED]

Através da tabela 5.17, sabe-se que há um aumento de [REDACTED] nos gastos anuais. Assumindo uma produção de [REDACTED] rolhas/ano, tem-se então um gasto adicional (Gastos por ML) de [REDACTED] €/ML. Assim, e através da equação 5.1, é possível calcular a valorização para cada ensaio contabilizado para a análise económica, individualmente, com a ajuda dos valores obtidos nas tabelas 5.14 a 5.16:

$$\begin{aligned} \text{Valorização}_C &= [\text{REDACTED}] - [\text{REDACTED}] - [\text{REDACTED}] = [\text{REDACTED}] \text{ €/ML} \\ \text{Valorização}_{4^{\text{o}}/5^{\text{o}}} &= [\text{REDACTED}] - [\text{REDACTED}] - [\text{REDACTED}] = [\text{REDACTED}] \text{ €/ML} \\ \text{Valorização}_{5^{\text{o}} \text{ Compra}} &= [\text{REDACTED}] - [\text{REDACTED}] - [\text{REDACTED}] = [\text{REDACTED}] \text{ €/ML} \end{aligned}$$

Com o auxílio dos valores da tabela 5.11, é agora possível fazer a valorização do produto ACQ 2.0, apresentado na tabela 5.18.

Tabela 5.17 – Valorização de cada classe e total do processo ACQ 2.0

Origem	%	Valorização Classe (€/ML)
C	39,13%	[REDACTED]
4º/5º	17,39%	[REDACTED]
Compras	43,48%	[REDACTED]
Total	100%	[REDACTED]

Assumindo que o valor obtido para estas 3 classes é representativo do total de rolhas que chega ao sector, obtém-se assim uma valorização média de [REDACTED] €/ML para o processo ACQ 2.0, o que leva a um lucro anual potencial de [REDACTED].

Estes valores permitem concluir que o investimento é recuperado [REDACTED].

5.5.3. Valorização Baseada na Ferramenta Finicia

O método utilizado para a elaboração de uma valorização económica mais profunda e rigorosa foi baseado na ferramenta *Finicia*. Assim, e para além dos pressupostos assumidos em 5.5.1, é necessário ter em atenção mais alguns dados assumidos para esta valorização:

- **A análise económica é feita a 10 anos.** Assume-se uma análise económica a 10 anos, de forma a analisar o processo até ao fim da amortização do investimento.
- **As rolhas ACQ 2.0 começam a ser produzidas em Setembro de 2017.** Assume-se que o projeto ACQ 2.0 substitui o ACQ STD em Setembro de 2017, para que haja tempo de instalar as máquinas novas e formar uma nova equipa para assegurar o 3º turno de laboração, o que leva a uma produção de 4 meses nesse ano.

- **A quantidade de rolhas vendidas em 2016 mantém-se em 2017.** Como é assumido que o processo ACQ 2.0 começa a funcionar apenas em Setembro de 2017, assume-se que as vendas nesse ano não aumentam, sendo utilizado o valor de [REDACTED] de rolhas vendidas.

- **As vendas crescem 5% ao ano até 2020.** Foi assumido que o crescimento das vendas era de 5% por ano de 2018 a 2020, para atingir o objetivo da empresa de [REDACTED] rolhas ACQ vendidas nesse ano. Assume-se que a partir desse ano as vendas estabilizam, visto o novo produto já estar bem inserido no mercado, o que leva à sua estabilização.

- **Os gastos com reagentes e de energia mantêm-se mesmo com o aumento das vendas.** Este pressuposto é assumido com base no facto de o processo ACQ 2.0 levar a um aumento da qualidade das rolhas, sendo assim assumido que a eficiência do sector aumenta, pelo que, com uma produção anual de [REDACTED] rolhas (tabela 5.1), as vendas podem aumentar até ao valor aproximado de [REDACTED] ML rolhas por ano (valor para 2020) sem necessidade aumentar a quantidade de rolhas produzidas, e consequentemente sem aumentar os gastos associados à sua produção.

- **Os preços de venda e os gastos mantêm-se constantes em relação ao valor de 2017.** Assume-se que os preços de venda não se alteram ao longo dos anos de análise do projeto, assim como os gastos relativos ao processo (mão-de-obra, energia e reagentes).

- **A análise é elaborada sem ter em conta fiscalidade nem juros de investimento.** Não são tidos em conta os impostos relativos ao processo, nem os juros relativos ao investimento necessário, visto a análise não ser feita nessa perspetiva.

- **Assume-se como prazos médios de recebimento e pagamento 30 dias, e como prazo de *stockagem* 15 dias.** Sendo o prazo de recebimento o tempo dado aos clientes para proceder ao pagamento do produto, prazo de pagamento o tempo dado pelos fornecedores para se proceder ao pagamento dos reagentes e prazo de *stockagem* o prazo que o produto final fica em *stock*, antes de seguir para cliente.

- **O peso de cada classe de origem mantém-se ao longo do tempo de análise do projeto, sendo igual ao assumido para a análise pelo método A&I (tabela 5.17).**

Sabendo os pressupostos assumidos, são de seguida apresentadas as tabelas com os valores relativos à análise económica a 10 anos feita ao processo (tabelas 5.19 a 5.24).

Tabela 5.18 – Vendas anuais de cada classe de origem assumindo classes de venda corretas

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Classe de origem C (€)										
Quantidades vendidas										
Preço ML (€)										
Classe de origem 4º/5º (€)										
Quantidades vendidas										
Preço ML (€)										
Classe de origem 5º de Compra (€)										
Quantidades vendidas										
Preço ML (€)										
Total Vendas (€)										
Total Vendas (ML de rolhas)										

Tabela 5.19 – Custos e fornecimentos anuais para o processo ACQ 2.0

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Reagentes										
Custos Pessoal										
Consumo de Energia										
Total Custos (€)										

Tabela 5.20 – Investimento necessário para o processo ACQ 2.0

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Depósito + linha de doseamento										
2 Máquinas										
50 cestos										
Total Investimentos (€)		0	0	0	0	0	0	0	0	0

A tabela 5.21 mostra que todo o investimento é feito no primeiro ano do projeto.

Tabela 5.21 – Investimento anual necessário em fundo de maneo assumindo classes de venda corretas

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Necessidades Fundo Maneio (€)										
Clientes										
Existências										
TOTAL										
Recursos Fundo Maneio (€)										
Fornecedores										
TOTAL (€)										
Fundo Maneio Necessário (€)										
Investimento em Fundo de Maneio (€)										

Tabela 5.22 – Dados para o cálculo do cash-flow para a análise assumindo classes de venda corretas

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Margem Bruta de Contribuição										
Resultado Económico										
EBITDA										
Amortizações do exercício										
EBIT										
Meios Libertos do Projeto										
Resultados Operacionais (EBIT)										
Amortizações do exercício										
Investim./Desinvest. em Fundo Maneio										
Fundo de Maneio										
CASH FLOW de Exploração										
Investim./Desinvest. em Capital Fixo										
Capital Fixo										
Free cash-flow										
CASH FLOW acumulado										

Tabela 5.23 – Balanço anual assumindo classes de venda corretas

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
ACTIVO										
Investimento										
Investimento Acumulado										
Amortizações Acumuladas										
Existências										
Mercadorias										
Créditos de curto prazo										
Dívidas de Clientes										
Disponibilidades										
TOTAL ACTIVO										
CAPITAL PRÓPRIO										
Reservas e Resultados Transitados										
Resultados Líquidos										
TOTAL CAPITAIS PRÓPRIOS										
PASSIVO										

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Dívidas a 3º - M/L Prazo										
Suprimentos										
Dívidas a 3º - Curto Prazo										
Dívidas a Fornecedores										
TOTAL PASSIVO										
TOTAL PASSIVO + CAPITAIS PRÓPRIOS										

5.5.3.1. Indicadores do Projeto

Com todos os dados de avaliação do projeto calculados, é possível calcular os indicadores do mesmo (tabelas 5.25 a 5.28).

Tabela 5.24 – Indicadores econômicos do projeto assumindo classes de venda corretas

INDICADORES ECONÓMICOS	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Eficiência Operacional ((Vendas/(Custos e Fornecimentos))-1)									
Margem Operacional das Vendas (EBIT/Vendas)									
Peso dos Custos c/Pessoal nos PO (Custos Pessoal/Vendas)									

Tabela 5.25 – Indicadores econômico-financeiros do projeto assumindo classes de vendas corretas

INDICADORES ECONÓMICO-FINANCEIROS	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Return On Investment (ROI) (EBIT/Ativos)									
Rotação do Ativo (Vendas/Ativo)									
Rotação do Imobilizado (Vendas/(Inv. Acum.-Amort. Acum.))									
Rendibilidade dos Capitais Próprios (ROE) (EBIT/CP)									
Rotação dos Capitais Próprios (Vendas/CP)									

Relativamente ao indicador relativo à rotação do imobilizado, este não pode ser calculado para o último ano de análise (2026) devido a nesse ano todo o investimento ser recuperado (amortização de 10% ao ano).

Tabela 5.26 – Indicadores de liquidez do projeto assumindo classes de venda corretas

INDICADORES DE LIQUIDEZ	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Liquidez Geral ((Exist. FM+Clientes FM+Disp.)/Div. Forn.)									
Liquidez Reduzida ((Clientes FM+Disp.)/Div. Forn.)									

Tabela 5.27 – Indicadores de risco de negócio do projeto assumindo classes de venda corretas

INDICADORES DE RISCO NEGÓCIO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Margem Bruta (MB)									
Grau de Alavanca Operacional (MB/EBIT)									
Ponto Crítico (PC) (CV/(1-(CF/Vendas)))									
Margem de Segurança ((Vendas-PC)-1)									

5.5.3.2. Avaliação do Projeto

Com base nas tabelas apresentadas acima (5.25 a 5.28) é possível fazer a avaliação do projeto, ou seja, dizer se o projeto é ou não rentável. Para isso é necessário calcular os cash-flow (fluxos) atualizados (tabela 5.29), assumindo taxa de atualização de ■■■, visto ser esse o valor utilizado usualmente para atualização de projetos. Finalmente, os cash-flow atualizados são acumulados, sendo que o primeiro ano em que o cash-flow acumulado é positivo é aquele em que o projeto começa a ter lucro.

Tabela 5.28 – Cash-flows atualizados assumindo classes de venda corretas

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Free Cash Flow to Firm	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Taxa de atualização	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Fluxos atualizados	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Fluxos atualizados acumulados	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■

Com a tabela anterior, torna-se possível calcular os indicadores de avaliação do projeto, apresentados na tabela 5.30.

O VAL corresponde ao valor do fluxo atualizado acumulado para o último ano de análise (neste caso 2026), sendo a TIR calculada por uma fórmula do *Microsoft Excel*, e também relativa ao último ano de análise do projeto. Por fim, o *payback period* é calculado com base no tempo necessário para que o projeto comece a ser rentável.

Tabela 5.29 – Indicadores de avaliação do processo ACQ 2.0 assumindo classes de venda corretas

VAL (€)	■■■
TIR (%)	■■■
<i>Payback period</i> (anos)	■■■

Sendo o VAL superior a 0, a TIR superior à taxa de atualização e o *payback period* ■■■, pode concluir-se que, nestas circunstâncias, o projeto é viável. De referir que os indicadores de avaliação foram calculados assumindo valor residual nulo, ou seja, assumindo que depois dos 10 anos de análise o projeto já não tem valor. Na realidade, o projeto continua a ter valor após os 10 anos, pelo que o VAL e o TIR ainda seriam mais elevados do que neste momento, através da atualização dos cash-flows dos anos não incluídos na análise económica.

5.6. Valorização do Produto Assumindo Vendas das Rolhas com Desvalorização das Classes

Após a análise da valorização possível com o projeto, é necessário ter em conta as necessidades do mercado, e verificar se o projeto continua viável. Assim, sabendo que as necessidades do mercado são de classes mais baixas (a partir de 4º), é apresentada de seguida a análise económica do projeto com a desvalorização das rolhas de melhores classes (2º e 3º) para a classe mais próxima que o mercado absorve: 4º. Assim, na tabela 5.31 é apresentada a nova tabela com os preços de venda das diferentes classes de rolhas, sendo considerado que as rolhas de 2º e 3º são vendidas ao preço das rolhas de 4º.

Tabela 5.30 – Preços de venda ao público das diferentes classes do produto ACQ, assumindo desvalorização de classes

Classe	Valorização (€)
2º	
3º	
4º	
5º	
6º	
6ºB + Apara	

Com a alteração dos preços de venda, a valorização de cada classe também é alterada, sendo as novas valorizações apresentadas nas tabelas 5.32 a 5.34. De referir que são utilizados os mesmos ensaios que para a valorização anterior, de forma a poder comparar os resultados obtidos.

Tabela 5.31 – Preço de venda do lote C do 3º Ensaio de Classe Visual

Escolha	Classe	Valorização C (€/ML)	
		ACQ STD	ACQ 2.0
EE2D	4º		
	5º		
	6ºB + Apara		
EE3D	2º		
	3º		
	4º		
	5º		
	6º		
Preço de venda Classe C			

Tabela 5.32 – Preço de venda do lote 4º/5º do 3º Ensaio de Classe Visual

Escolha	Classe	Valorização 4º/5º (€/ML)	
		ACQ STD	ACQ 2.0
EE2D	4º		
	5º		
	6ºB + Apara		
EE3D	2º		
	3º		
	4º		
	5º		
	6º		
Preço de venda Classe 4º/5º			

Tabela 5.33 – Preço de venda do lote 5º de compra do 3º Ensaio de Classe Visual

Escolha	Classe	Valorização 5º de Compra (€/ML)	
		ACQ STD	ACQ 2.0
EE2D	4º		
	5º		
	6ºB + Apara		
EE3D	2º		
	3º		
	4º		
	5º		
	6º		
	6ºB + Apara		
Preço de venda Classe 5º de Compra			

A comparação das tabelas 5.13 a 5.15 com as tabelas 5.32 a 5.34 mostra que ambos os processos perdem rendimento com a desvalorização das classes, o que é normal visto que as classes desvalorizadas são as que antes valiam mais em termos de valor monetário. Além disso, observa-se ainda que o processo ACQ 2.0 tem maiores perdas que o processo ACQ STD, o que se justifica com o facto de o processo ACQ 2.0 obter uma maior quantidade de rolhas de 2º e 3º, logo ter uma desvalorização maior que o processo ACQ STD. Verifica-se ainda que a diminuição do preço médio de venda é menor conforme diminui a qualidade do lote de origem, o que se justifica com a menor quantidade de classes superiores nesses lotes.

A análise económica com estes valores foi efetuada pelos dois métodos utilizados para a análise anterior.

5.6.1. Pressupostos Assumidos

Para esta análise foram tidos em conta os mesmos pressupostos que para avaliação anterior, exceto no que diz respeito à venda das rolhas. Assim, os pressupostos são apresentados de seguida, sendo a explicação de cada um deles apresentada no capítulo 5.5.1:

- **As análises económicas são feitas por comparação de processos.**
- **Os gastos com reagentes são semelhantes para todas as classes de origem.**
- **Os ensaios de classe visual têm reprodutibilidade.**
- **As rolhas de classes superiores são desvalorizadas.** Como referido acima, considera-se que as rolhas de 2º e 3º são vendidas como 4º, devido à falta de necessidade de 2º e 3º no mercado para o produto em causa.
- **Todas as rolhas são revestidas.**
- **O pó de cortiça não tem valor.**

- O consumo de energia aumenta 20% com as alterações necessárias para o processo Acquamark® 2.0.
- A amortização do investimento é feita a 10 anos.
- A quantidade de rolhas vendidas em 2017 mantém-se em relação a 2016.

5.6.2. Valorização pelo Método da A&I

Assumindo a mesma forma de cálculo utilizada em 5.5.2 (equação 5.1), assim como o valor de investimento apresentado (tabela 5.16), e utilizando os valores das tabelas 5.32 a 5.34, a valorização para cada classe é apresentada de seguida:

$$Valorização_C = \text{Investimento} - \text{Gastos} - \text{Receitas} = \text{Valor} \text{ €/ML}$$

$$Valorização_{4^a/5^a} = \text{Investimento} - \text{Gastos} - \text{Receitas} = \text{Valor} \text{ €/ML}$$

$$Valorização_{5^a \text{ Compra}} = \text{Investimento} - \text{Gastos} - \text{Receitas} = \text{Valor} \text{ €/ML}$$

Com os valores da valorização de cada classe, e utilizando os pesos de cada classe no total de rolhas do sector (tabela 5.12), é agora possível fazer a valorização do produto ACQ 2.0, apresentado na tabela 5.35.

Tabela 5.34 – Valorização de cada classe e total do processo ACQ 2.0

Origem	%	Valorização Classe (€/ML)
C	39,13%	
4º/5º	17,39%	
Compras	43,48%	
Total	100%	

Com os valores obtidos na tabela anterior obtém-se uma valorização média de 0,78 €/ML para o processo ACQ 2.0, e consequentemente um acréscimo no lucro anual do sector de 127.831,03 €.

5.6.3. Valorização Baseada na Ferramenta Finicia

Tal como em 5.5.3, é necessário assumir alguns pressupostos além dos referidos em 5.6.1, sendo esses apresentados de seguida, estando a explicação de cada um em 5.5.3.

- A análise económica é feita a 10 anos.
- As rolhas ACQ 2.0 começam a ser produzidas em Setembro de 2017.
- A quantidade de rolhas vendidas em 2016 mantém-se em 2017.
- As vendas crescem 5% ao ano até 2020.
- Os gastos com reagentes e de energia mantêm-se mesmo com o aumento das vendas.

- Os preços de venda e os gastos mantêm-se constantes em relação ao valor de 2017.
- A análise é elaborada sem ter em conta fiscalidade nem juros de investimento.
- Assume-se como prazos médios de recebimento e pagamento 30 dias, e como prazo de *stockagem* 15 dias.
- O peso de cada classe de origem mantém-se ao longo do tempo de análise do projeto, sendo igual ao assumido para a análise pelo método A&I.

De seguida são apresentadas as tabelas com os valores relativos à análise económica ao processo (tabelas 5.36 a 5.39). Visto que os custos e fornecimentos e o investimento se mantêm iguais à análise económica feita acima (em 5.5.3), as tabelas 5.20 e 5.21 são válidas para esta análise, pelo que não são apresentadas novamente.

Tabela 5.35 – Vendas anuais de cada classe de origem assumindo desvalorização de classes

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Classe de origem C (€)										
Quantidades vendidas										
Preço ML (€)										
Classe de origem 4º/5º (€)										
Quantidades vendidas										
Preço ML (€)										
Classe de origem 5º de Compra (€)										
Quantidades vendidas										
Preço ML (€)										
TOTAL VENDAS (€)										
TOTAL VENDAS (ML de rolhas)										

Tabela 5.36 – Investimento anual necessário em fundo de maneo assumindo desvalorização de classes

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Necessidades Fundo Maneio										
Reserva Segurança Tesouraria										
Clientes										
Existências										
TOTAL										
Recursos Fundo Maneio										
Fornecedores										
TOTAL										
Fundo Maneio Necessário										
Investimento em Fundo de Maneio										

Tabela 5.37 – Dados para o cálculo do cash-flow assumindo desvalorização de classes

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Margem Bruta de Contribuição										
Resultado Econômico										
EBITDA										
Amortizações do exercício										
EBIT										
Meios Libertos do Projeto										
Resultados Operacionais (EBIT)										
Amortizações do exercício										
Investim./Desinvest. em Fundo Manéio										
Fundo de Manéio										
CASH FLOW de Exploração										
Investim./Desinvest. em Capital Fixo										
Capital Fixo										
Free cash-flow										
CASH FLOW acumulado										

Tabela 5.38 – Balanço anual assumindo desvalorização de classes

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
ACTIVO										
Investimento										
Investimento Acumulado										
Amortizações Acumuladas										
Existências										
Mercadorias										
Créditos de curto prazo										
Dívidas de Clientes										
Disponibilidades										
TOTAL ACTIVO										
CAPITAL PRÓPRIO										
Reservas e Resultados Transitados										
Resultados Líquidos										
TOTAL CAPITAIS PRÓPRIOS										
PASSIVO										

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Provisão para impostos										
Dívidas a 3º - M/L Prazo										
Suprimentos										
Dívidas a 3º - Curto Prazo										
Dívidas a Fornecedores										
Acréscimos e Diferimentos										
TOTAL PASSIVO										
TOTAL PASSIVO + CAPITAIS PRÓPRIOS										

5.6.3.1. Indicadores do Projeto

Com todos os dados de avaliação do projeto calculados, é possível, tal como na avaliação anterior, calcular os indicadores do mesmo (tabelas 5.40 a 5.43).

Tabela 5.39 – Indicadores económicos do projeto assumindo desvalorização das classes

INDICADORES ECONÓMICOS	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Eficiência Operacional									
Margem Operacional das Vendas									
Peso dos Custos c/Pessoal nos PO									

Tabela 5.40 – Indicadores económico-financeiros do projeto assumindo desvalorização de classes

INDICADORES ECONÓMICOS - FINANCEIROS	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Return On Investment (ROI)									
Rotação do Ativo									
Rotação do Imobilizado									
Rendibilidade dos Capitais Próprios (ROE)									
Rotação dos Capitais Próprios									

A rotação do imobilizado, tal como na análise anterior, não pode ser calculada para o último ano de análise (2026) devido a nesse ano todo o investimento ser recuperado (amortização de 10% ao ano).

Tabela 5.41 – Indicadores de liquidez do projeto assumindo desvalorização de classes

INDICADORES DE LIQUIDEZ	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Liquidez Geral									
Liquidez Reduzida									

Tabela 5.42 – Indicadores de risco de negócio do projeto assumindo desvalorização de classes

INDICADORES DE RISCO NEGÓCIO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Margem Bruta									
Grau de Alavanca Operacional									
Ponto Crítico									
Margem de Segurança									

5.6.3.2. Avaliação do Projeto

Com base nas tabelas apresentadas acima (5.40 a 5.43) é possível, após a atualização dos cash-flows (tabela 5.44), fazer a avaliação do projeto.

Tabela 5.43 – Cash-flows atualizados assumindo desvalorização de classes

Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Free Cash Flow to Firm	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████
Taxa de atualização	██	██	██	██	██	██	██	██	██	██
Fluxos atualizados	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████
Fluxos atualizados acumulados	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████

Com a tabela anterior, torna-se possível calcular os indicadores de avaliação do projeto, apresentados na tabela 5.45.

Tabela 5.44 – Indicadores de avaliação do projeto assumindo desvalorização de classes

VAL (€)	██████
TIR (%)	██████
<i>Payback period (anos)</i>	██████

Tal como no projeto anterior, o VAL é superior a 0 e a TIR superior à taxa de atualização. O *payback period* é, nestas condições, de ██████, valor que continua a ser inferior ao tempo de vida assumido para o projeto (10 anos). Assim, é possível concluir que, embora com valores inferiores à análise anterior, o projeto continua a ser viável, apesar da diminuição no preço de venda das classes. De referir que, tal como em 5.5.3.2, os indicadores de avaliação foram calculados assumindo valor residual nulo.

Capítulo 6 – Conclusões e sugestões para trabalho futuro

Para a análise assumindo vendas das rolhas nas classes corretas obteve-se um *payback* de [REDACTED] para o método expedito e de [REDACTED] para o método baseado na ferramenta *Finicia*, enquanto para a análise assumindo desvalorização das classes esses valores passam para [REDACTED] e [REDACTED], respetivamente. Esta diferença pode ser explicada pelo facto de o método expedito não ter em conta alguns pontos que o método *Finicia* tem, como as necessidades de fundo de maneio do sector, cash-flows, entre outros. Assim, a avaliação baseada na ferramenta *Finicia* é mais rigorosa que o método expedito, e por isso os valores obtidos mais corretos.

É necessário ter em conta que, embora as necessidades de mercado se foquem em classes mais baixas, há alguma necessidade de 2º e 3º, pelo que os valores reais para a valorização do projeto são intermédios relativamente às duas análises feitas ao processo. De qualquer forma, ambas as análises obtiveram valores positivos, assumindo amortização do investimento a 10 anos e análises de projeto no mesmo período, o que significa que, nestas condições, o projeto é economicamente viável.

Sabe-se ainda que o ACQ 2.0 é, quando comparado com o ACQ STD, um produto que garante melhores características físico-mecânicas (capilaridade nula, valores residuais de peróxidos reduzidos e consistentes em menor tempo), melhor performance em garrafa, e também melhor classe visual, visto obter maior homogeneidade de cor entre o poro e a rolha. O processo obtém também um poro mais homogéneo, com menor abatimento e maior capacidade de selagem do poro. Tudo isto são mais-valias do processo, quando analisada a satisfação do cliente final, pelo que também terão peso na implementação do produto no mercado, independentemente de qual o valor real da valorização (desde que positivo).

Como sugestões de trabalho futuro, relembra-se a necessidade de afinação da quantidade de revestimento adicionada a cada classe resultante da EE2D, processo já iniciado, mas que poderá ainda necessitar de alguns ajustes para obter a homogeneidade pretendida após a marcação e tratamento das rolhas.

Sabe-se ainda, baseado nas fases de desenvolvimento de um projeto de investimento (capítulo 3.1.1), que esta dissertação diz respeito à fase de avaliação, mais concretamente à formulação do projeto e avaliação do mesmo, tendo sido tomada a decisão de o implementar. Assim, é necessário avançar para a fase de implementação do mesmo, o que significa começar pela fase de funcionamento, para testar todas as projeções apresentadas nesta dissertação, seguida das fases de apoio e acompanhamento e de avaliação ex-post.

Referências Bibliográficas

- [1] Grupo Amorim. “Perfil de liderança”. <http://www.amorim.com/corticeira-amorim/apresentacao/> (acedido em 10 de Janeiro de 2017)
- [2] Amorim,A. “Construímos o futuro da cortiça”. <http://www.amorim.com/corticeira-amorim/mensagem-do-presidente/> (acedido em 10 de Janeiro de 2017)
- [3] Grupo Amorim. “Marcos Cronológicos”. <http://www.amorim.com/corticeira-amorim/marcos-cronologicos/> (acedido em 10 de Janeiro de 2017)
- [4] Grupo Amorim. “Missão, Visão e Valores”. <http://www.amorim.com/corticeira-amorim/missao-visao-e-valores/> (acedido em 10 de Janeiro de 2017)
- [5] Grupo Amorim. “Uma liderança sustentável”. <http://www.amorim.com/lideranca-global/sustentabilidade/> (acedido em 10 de Janeiro de 2017)
- [6] Grupo Amorim. “Em prol da sociedade, da cultura e do saber”. <http://www.amorim.com/corticeira-amorim/responsabilidade-social/> (acedido em 10 de Janeiro de 2017)
- [7] Grupo Amorim. “Quatro gerações, um destino: a excelência” <http://www.amorim.com/corticeira-amorim/grupo-amorim/apresentacao/> (acedido em 10 de Janeiro de 2017)
- [8] Grupo Amorim. “Presença Mundial”. <http://www.amorim.com/corticeira-amorim/presenca-mundial/> (acedido em 10 de Janeiro de 2017)
- [9] Gil,L., 1998. *Cortiça: Produção, Tecnologia e Aplicação*. Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial. 384pp.
- [10] AGRO.GES, 2000. *O Sobreiro e a Cortiça*. DGDR. Edições INAPA, S.A., 91pp.
- [11] Grupo Amorim. “Um dos mais extraordinários produtos da natureza”. <http://www.amorim.com/a-cortica/o-que-e/> (acedido em 25 de Janeiro de 2017)
- [12] SMC. “A Cortiça”. <http://www.samoraicastro.pt/produtos/cortica/a-cortica/> (acedido em 25 de Janeiro de 2017)
- [13] Rei,R., 2015. *Melhoria do Processo de lavação das rolhas de cortiça*. Tese de Mestrado em Engenharia Química. Universidade de Aveiro. 78pp.
- [14] APCOR, 2011. *Manual Técnico Rolhas*. APCOR. 53pp.
- [15] Grupo Amorim. “Potencial criativo para além do tempo”. <http://www.amorim.com/a-cortica/breve-sinopse-historica/> (acedido em 25 de Janeiro de 2017)
- [16] Gil,L. *A cortiça como material de construção – Manual Técnico*. APCOR. 66pp.
- [17] Pereira,S., 2001. *Desenvolvimento de Novos Produtos na Indústria Corticeira*. Relatório de Licenciatura em Q.I.G. Universidade de Aveiro. 145pp.
- [18] Grupo Amorim, 2011. *A Arte da Cortiça*. 53pp.

- [19] Guedes,A., 1998. *Oxidação Química com Reagente de Fenton: Aplicação às Águas de Cozimento da Cortiça*. Tese de Mestrado em Engenharia dos Processos Químicos. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- [20] Silvestre,A., Neto,C. e Gandini,A., 2008. *Cork and Suberins: Major Sources, Properties and Applications*. Monomers, Polymers and Composites from Renewable Resources. Oxford: Elsevier Ltd. ISBN 978-0-08-045316-3. Nº 14: 305-320 pp.
- [21] Fortes,M., Rosa,M. e Pereira,H., 2004. *A Cortiça*. Instituto Superior Técnico Press. 259pp.
- [22] Neves,V.Polissacarídeos.http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/introducao_carboidratos/polissacarideos.htm (acedido em 26 de Janeiro de 2017)
- [23] Cooke,G., 1961. *Cork and the Cork Tree*. Pergamon Press. 129pp.
- [24] Centro Tecnológico da Cortiça, 2001. *Indústria da Cortiça – Manual de prevenção*. 1ª edição. Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho. 157pp.
- [25] Gomes,F. e Patação,H., 1989. *ESTUDO SECTORIAL – A Indústria da Cortiça em Portugal*. Banco Espírito Santo e Comercial de Lisboa. 59pp.
- [26] Schmidt,A., 1983. *Cortiça e Artigos de Cortiça*. Banco de Fomento Nacional. 128pp.
- [27] Grupo Amorim. “ROLHA NATURAL, VINHOS ICON E DE LONGO ESTÁGIO”. <http://www.amorimcork.com/pt/products/catalogue/natural-cork-stopper/> (acedido em 7 de Dezembro de 2016)
- [28] Grupo Amorim. “ROLHA AGLOMERADA, VINHOS DE CONSUMO RÁPIDO”. <http://www.amorimcork.com/pt/products/catalogue/agglomerated-cork-stopper/> (acedido em 7 de Dezembro de 2016)
- [29] Grupo Amorim. “HELIX®, UM TWIST INESPERADO”. <http://www.amorimcork.com/pt/products/catalogue/helix/> (acedido em 12 de Março de 2017)
- [30] Grupo Amorim. “TOP SERIES®, LUXO E EXCLUSIVIDADE EM VINHOS FORTIFICADOS E BEBIDAS ESPIRITUOSAS”. <http://www.amorimcork.com/pt/products/catalogue/top-series/> (acedido em 12 de Março de 2017)
- [31] Grupo Amorim. “SPARK®, CHAMPANHE E ESPUMANTES”. <http://www.amorimcork.com/pt/products/catalogue/spark/> (acedido em 12 de Março de 2017)
- [32] Grupo Amorim. “TWIN TOP®, VINHOS FRUTADOS E DE CONSUMO RÁPIDO”. <http://www.amorimcork.com/pt/products/catalogue/twin-top/> (acedido em 12 de Março de 2017)
- [33] Grupo Amorim. “TWIN TOP EVO®, NATURAL DISCS + MICROGRANULATE = SAFETY²”. <http://www.amorimcork.com/pt/products/catalogue/twin-top-evo/> (acedido em 12 de Março de 2017)
- [34] Grupo Amorim. “NEUTROCORK®, VINHOS POPULAR-PREMIUM E DE CONSUMO RÁPIDO”. <http://www.amorimcork.com/pt/products/catalogue/neutrocork/> (acedido em 12 de Março de 2017)

- [35] Grupo Amorim. “ADVANTEC®, VINHOS DE GRANDE ROTAÇÃO”. <http://www.amorimcork.com/pt/products/catalogue/advantec/> (acedido em 12 de Março de 2017)
- [36] Grupo Amorim. “ADVANTEC COLOURS®, SEGMENTO JOVEM”. <http://www.amorimcork.com/pt/products/catalogue/advantec-colours/> (acedido em 12 de Março de 2017)
- [37] Grupo Amorim. “ACQUAMARK®, VINHOS SUPER-PREMIUM”. <http://www.amorimcork.com/pt/products/catalogue/acquamark/> (acedido em 12 de Março de 2017)
- [38] Grupo Amorim. “CUSTOM MADE CORKS, UM PRODUTO DESENVOLVIDO INTEIRAMENTE À SUA MEDIDA”. <http://www.amorimcork.com/pt/products/catalogue/custom-made-corks/> (acedido em 12 de Março de 2017)
- [39] APCOR. “Combate ao TCA”. <https://www.apcor.pt/combate-ao-tca-tricloroaniso/> (acedido a 13 de Março de 2017)
- [40] Grupo Amorim, 2016. “Corticeira Amorim lança rolhas naturais com garantia de TCA não detectável”. <http://www.amorim.com/media/noticias/Corticeira-Amorim-lanca-rolhas-naturais-com-garantia-de-TCA-nao-detetavel/1512/> (acedido em 13 de Março de 2017)
- [41] Grupo Amorim. “CORTIÇA NATURAL – QUÊS E PORQUÊS”. <http://www.amorimcork.com/pt/natural-cork/what-and-why/> (acedido a 13 de Março de 2017)
- [42] Barros, C., 2000. *Decisões de Investimento e Financiamento de Projectos*. 3ª edição. Edições Sílabo, Lda. 227pp.
- [43] Marques, A., 2006. *Concepção e Análise de Projectos de Investimento*. 3ª edição revista, corrigida e actualizada. Edições Sílabo, Lda. 330pp.
- [44] Barros, H., 2005. *Análise de Projectos de Investimento*. 4ª edição revista e corrigida. Edições Sílabo, Lda. 178pp.
- [45] IAPMEI, 2016. “Ferramenta de Avaliação de Projectos de Investimento”. <https://www.iapmei.pt/PRODUTOS-E-SERVICOS/Assistencia-Tecnica-e-Formacao/Ferramentas/Ferramenta-de-Avaliacao-de-Projetos-de-Investment.aspx> (acedido a 14 de Março de 2017)
- [46] Grupo Amorim. Ficha Técnica Rolhas Acquamark®. (versão PDF do documento descarregada em 26 de Janeiro de 2017)